

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 26. Häftet 4.

N:o 228.

Mötet den 7 April 1904.

Hr MUNTHE redogjorde för *hufvuddragen af Kalmarsundstraktens kvartära geologi*, närmast med anledning däraf, att den serie af geologiska kartblad i skalan 1:100,000, som omfattar nämnda område — nämligen *Ottenby, Kalmar, Mönsterås* med *Högby* och *Oskarshamn* med *Böda* (S. G. U. Ser. Ac, n:is 7, 6, 8 och 5) nyligen blifvit fullbordad.¹

Föredr. gaf först en kort öfversikt öfver *berggrundens byggnad* och de därmed på det närmaste sammanhängande *stora topografiska dragen*. Härvid framhölls bl. a., att uppkomsten af Kalmarsundsdepressionen (hvars första anläggning ställdes i samband med tektoniska rubbningar) och den däraf följande isoleringen af Öland vore att förlägga till prækvar-tär tid. Detta bestyrktes särskildt däraf, att inga erosionsdalar öfvertvåra Öland, hvadan de gamla vattendragen från fastlandsområdet måste ha aflänkats af nämnda depression.

I *smått* hade särskildt *landisen* och *hafvet* på flerfaldigt sätt tryckt sin stämpel på områdets ytkonfiguration — den förra genom berggrundens afslipning samt hopandet af moränmas-sor och (medelbart) rullstensåsar, det senare genom blottlägg-ning af berggrunden till sträckvis stor omfattning (särskildt inom bl. Oskarshamn och Ölands alfvarområden p. p.), genom utbildandet af västra Ölands bekanta klintar samt genom ho-pandet af sediment af flera slag.

¹ I bokhandeln föreligga hittills endast de två förstnämnda kartbladen med beskrifningar.

Föredr. redogjorde därefter för *räfflor*nas *allmänna förlopp*, hvaraf framgick, att landisens rörelseriktning (väl närmast under den sista nedisningens senare del)¹ varit från NV mot SO inom större delen af fastlandsområdet samt norra Öland, men med dragning mot SSO och S inom fastlandets sydligare trakter samt mot S och SSV inom Ölands södra del.² Ett annat, *yngre system* af räfflor och repor kommande från NO, Ö och t. o. m. från SO är utbildadt inom östra delen af södra Öland, men också endast här. Det är först påvisadt af J. G. ANDERSSON, som, stödjande sig äfven på blocktransporten, med rätta anser detsamma uppkommit däri-genom, att den baltiska isströmmen under sista slutet af sin utbredning pressades upp öfver nämnda del af ön.

Härefter redogjordes för *moränbildningarna*, som på fastlandet äro utbildade såsom *morängrus*, på Öland däremot som *moränmärgel*. Bland moräntäckets mera anmärkningsvärda *ytformer* märktes det *kuperade moränlandskapet*, som hufvudsakligen är bundet vid fastlandsdelens östra kustbälte, där den kambriska sandstenen bildar underlaget; *drumlin-landskap*, som iakttagits bl. a. inom norra delen af fastlandsområdet till bl. Ottenby, samt *moränvallar*. Bland dessa sist-nämnda framhölls särskildt ett helt system af *radialmoräner* (»elongated ridges»), hvilka med en höjd af en eller annan *m* och under NV—SO:lig riktning genomdraga de nordliga östra trakterna af Mönsterås-bladets ölandsdel och förläna den af en mängd uddar och vikar sönderskurna kustlinjen ett i ögonen fallande karaktärsdrag. Inom nyssnämnda och angränsande trakter af ön märkes dessutom ett annat mera ovanligt geologiskt fenomen, som af befolkningen är känt under namnet *but-mark*, hvarmed förstås större och mindre samlingar af kors och tvärs liggande stora ortocerkalkblock,

¹ Förklarande tillägg här med anledning af HOLSTS anmärkning sid. 230.

² Räfflorna från NO-hållet å Skägganäs och Skallaröarna i Kalmarsund torde tillhöra samma system och vara inristade af landisens *undre* delar, som följt Kalmarsundsdepressionens riktning, under det att isens öfre delar samtidigt rört sig mera oberoende af denna. (Tillägg i ref.)

hvilka af landisen plöjts upp ur den underliggande hällen. Någon gång kunna dessa block vara hopade till moränvallar. Uppkomsten af såväl de nyssnämnda radialmoränerna som »butarne» synes vara att förlägga till sista slutet af landisens — och närmast dess ytliga delars — framryckande öfver ön.

Med afseende på *ledblocken* inom Kalmarsundstrakten betonades särskildt den, såvidt känt, fullständiga *frånvaron af mellanbaltiska ledblock* i både fastlandets och Ölands moräner, om man undantar det förutnämnda östra kustbältet på Ölands södra del. Detta förhållande bekräftar alltså räfflornas vittnesbörd om, att den baltiska isströmmen icke — åtminstone under sista skedet af nedisningen — öfverskridit öfriga delar af ön. De talrika baltiska block, som ligga kringsspridda öfver Öland och sällsyntare å fastlandet, hafva tydligen hitkommit med isberg från den tillbakavikande iskanten.

Isälfsaflagringarna representeras af ett jämförelsevis rikt utveckladt system af *rullstensåsar* med *biåsar* inom fastlandsdelen, hvaremot Öland nästan är i saknad af sådana. Häraf torde man kunna sluta, att isälfvarna (liksom förut de präkvartära älfvarna) aflänkats af Kalmarsundsdepressionen. Åsarnes riktning sammanfaller i stort sedt någorlunda med räfflornas; dock gifvas, isynnerhet med hänsyn till biåsarne, anmärkningsvärda afvikelser. Såsom särskildt intressant framhölls förekomsten af en präktig *randterrass* inom bl. Oskarshamns SV:a del.

Föredr. öfvergick härefter till en skildring af områdets *senkvartära utvecklingshistoria*, därvid i hufvudsak följande den af omstående grafiska figur belysta framställning, som förut lämnats i beskrifningen till kartbladet *Kalmar*, sid. 71—83.¹

¹ Den å fig. 1 meddelade lagerföljden *a—p* är en generell, några *m* ö. H.Y. belägen profil genom de senglaciala och postglaciala lagren i Kalmartrakten, sammanställd förnämligast efter N. O. HOLSTS i flera hänseenden

Utgående från det genom flere fynd bevisade faktum, att den förut befintliga hafsförbindelsen mellan det sydbaltiska området och Västerhafvet i följd af tidigt inträdande landhöjning hade upphört, medan klimatet ännu var arktiskt och landisens bräm sålunda icke långt aflägsat, drog föredr. den slutsatsen, att det sydbaltiska området till en början måste ha ägt karakteren af en *issjö*, som inåt begränsades af den tillbakavikande iskanten (jämför äfven A. G. NATHORST: Jordens historia, 1894, sid. 1032—33). Detta *issjöskede* bör ha fortfarit, till dess att landisen dragit sig tillbaka så långt inom mellersta Sverige, att hafvet kunde intränga i det baltiska området.

En öfversikt lämnades därefter öfver issjöns maximutbredning samt af dess sediment, hvarvid framhölls, att I. G. aldrig i Kalmarsundstrakten befunnits utbildad såsom gränsvallar eller erosionsterrasser af närmelsevis den betydighet, som de senare tillkomna gränserna för den transgredierande Ancylussjön och för Litorinahafvet äga. Häraf kunde slutas, att issjön icke varit underkastad någon verklig positiv strandförskjutning, hvilket förhållande, i förening med den förut omtalade randterrassens uppträdande nära under I. G., gaf vid handen, att landets maximisänkning var uppnådd redan före eller vid tiden för landisens afsmältning från om-

förtjänstfulla, genom P. T. CLEVES och GUNNAR ANDERSSONS fossilbestämningar i viktiga delar belysta arbete: Om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. (S. G. U., Ser. C, nr 180, 1901). — Linjen *H.Y.* är den *konstanta hafsytans* (världshafvets) *nivå*, som är *heldragen* för de tider, då den sammanfaller med kurvan *B* (= *Baltiska hafvets yta*) d. v. s. under *Yoldia*- och *Litorina*-tiderna, och *streckad* för de tider, då det Baltiska hafvet var afskildt från världshafvet och ägde karakteren af en *insjö* d. v. s. under *Issjö*- och *Ancylus*-tiderna. *De konvexa delarne af kurvan B* utmärka de förskjutningar, som dessa *insjöar* — den sydbaltiska issjön och *Ancylussjön* — undergingo. — Den *punkterade kurvan P* (= *Profilpunkten*) är ämnad att visa arten och omfattningen af de nivåförändringar, hvilka den punkt af jordskorpan undergick, som representeras af den å fig. insatta generella profilen i Kalmartrakten. — *I.G.*, *A.G.* och *L.G.* vid skalan längst åt höger å fig. = högsta *Issjö*-, *Ancylus*- och *Litorina*-gränsernas nutida läge ö. H.Y. — Såsom synes skiljer sig figuren här i ett par hänseenden från den i beskrifn. till bl. Kalmar meddelade.

Schematisk framställning af landets och den baltiska hafsyfrens senkvartära oscillationer i Kalmartrakten.

Senglaciala tiden.

Dryas-floran.

Ren o. Isbjörn (i Skåne).

Sydbaltiska issjön.

Yoldia-hafvet.

Asp-Björk-floran.

Uroxe, Älg, Hjort, Bärver, Vildsvin, Människa.

Ancyclussjön.

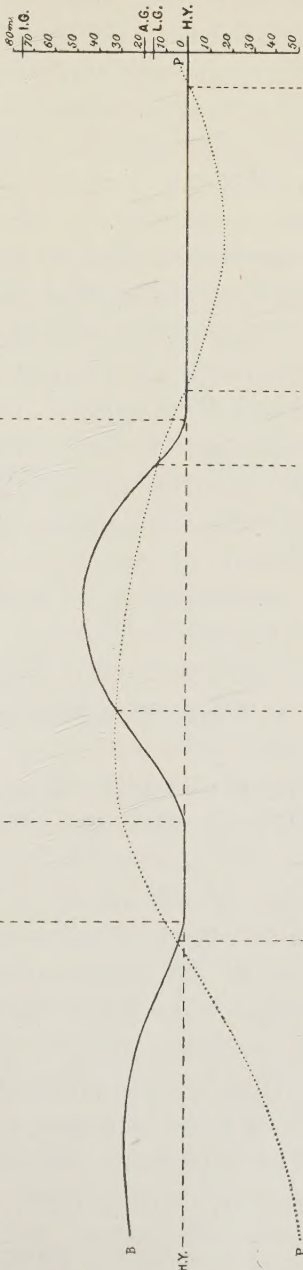
Postglaciala tiden.

Furu-floran.

Ek-floran.

Gran, Bok.

Litorinahafvet.



- a. Yngstasvämbildningar o.s.v.
- b. Sand (Strand).
- c. Litorina-lera och gyttja (Landsänkning).
- d. Sand (Strand).
- e. Supramarin torf, gyttja m. m. (Land.)
- f. Sand (Strand).
- g. Ancycluslera o. -gyttja. (Åsjöns transgression.)
- h. Svämtoft } (Strand).
- k. Sand }
- l. Supramarin Dryas-lera o.s.v. (Land.)
- m. Sand o. grus m. *Zanichellia*. (Strand.)
- n. Issjölera o. -märgel. (Landet i stigning.)
- o. Glacialsand (afsatt utanför landisens bräm).
- p. Morän. (Landis.)

rådet. (För en motsatt åsikt hade föredr. förut trott sig finna stöd dels i förhållanden i Kristianiafjorden, sådana de skildrats af BRÖGGER, dels ock däri, att blottläggningen af Ölands alfvarområden knappast kunde tolkas på annat sätt än genom antagandet af en abrasion i stor skala under havets transgression öfver ön. Jämför beskrifn. till bl. Kalmar och Ottenby.)

I issjöleran (-märgeln) — *lagret n* å fig. 1 — hade inga fossil ännu med säkerhet anträffats, men i den strandbildning — *lagret m* —, som direkt öfverlagrar dem, hade (den i salt, bräckt och, relikt, i sött vatten inom arktiska — tempererade trakter lefvande) *Zanichellia polycarpa* blifvit funnen, hvaraf vore sannolikt, att arten lefvat i issjön.

Huru långt den negativa strandförskjutning, som markeras af sistnämnda strandbildning, fortgått utanför traktens nuvarande kustlinje vore ej utrönt.

I sjöar, som uppkommo på de af issjön lämnade landområdena, afsattes *Dryaslera* — *lagret l* — såsom fynd å såväl fastlandsdelen som Öland visa. Högre upp i samma lager synas redan de äldsta representanterna för *asp*—*björk*—floran möta.¹

Ungefär vid denna tid torde landisens bräm ha dragit sig så pass långt tillbaka, att issjön öfver mellersta Sverige kom i förbindelse med Västerhafvet, hvilket hade till följd, att *Yoldiahafvet* för en tid upptog den då isfria delen af det baltiska området. Härvid synas en del bräckvattens- och marina diatomaceer ha hit införts för att sedermera, vid yoldialagrens delvisa förstöring, sekundärt inbäddas i de båda nästföljande strandbildningarna — *sandiga lagret k* samt den därpå hvilande *svämtorfven* (eller »svarta randen») *lagret h* — hvilka bägge markera transgressionen hos *Ancylussjön*, som nu uppkommit såsom en följd af den alltjämt N-ut fortskridande landhöjningen. I *svämtorfven*, som

¹ I beskrifn. till bl. Kalmar uppgifves oriktigt, att *fur* skulle ha träffats öfverst i *lagret l*; skall vara i *h*. (Tillägg i ref.)

innehåller representanter för *asp*—*björk*-floran samt de äldsta spåren af *fur*, ha bl. a. funnits lämningar af *uroxen*.

Ancylussjöns maximiutbredning markeras af erosionsterasser och (allmännare) af 2—3 *m* höga ackumulationsvallar af sand och väl rundadt klapper, hvilka äro särskildt väl utbildade på östra Öland, där den s. k. »östra landborgen» bildar A-gränsvallen. (Inom öns södra del sammanfaller dock A.G.-vallen med och öfverlagras af Litorinagränsvallen.) Inom Kalmar-sundstrakten har A.G.-vallen träffats nordligast i grannskapet af Mönsterås. [En kartbladsbeskrifningarna åtföljande översiktskarta i skalan 1 : 500,000 förevisades, åskådliggörande dels Issjöns, Ancylussjöns och Litorinahafvets maximiutbredning dels ock (genom isobassystem) de nivåer öfver H.Y., hvilka I.G., A.G. och L.G. därvid nådde inom områdets skilda delar.]

Den på något djupare vatten afsatta, vanligen gyttjeblandade *ancylusleran* — *lagret g* — innehåller bl. a. en rik flora af *sötvattensdiatomaceer*, men däremot inga bräckvattens- och marina former. *Fur*-floran var nu förhärskande. Förutom *älgen* m. fl. djur hade sannolikt äfven *människan* inkommit till södra Sverige redan under ancylustiden.

Ancylussjöns transgression efterföljdes af en regression, som bl. a. återspeglas af *sandlagret f* i profilen, och hvarvid stranden troligen förlades utanför traktens nuvarande kustlinje. Supramarint bildades då gyttja, torf o. s. v. med bl. a. representanter för *ekfloran*, som nu invandrade.

Vidtog så den *postglaciala* (eller *litorina*-) *landsänkningen*, som resulterade i, att Ancylussjöns sötvatten efter hand utbyttes mot det jämförelsevis salta Litorinahafvets. Äfven detta hafs maximiutbredning markeras af gränsvallar och erosionsterrasser, de förra särskildt väl utbildade på östra Öland och jämte de senare äfven flerstädes på öns västra delar samt på fastlandet, nordligast med visshet följda till Mönsteråstrakten. Bland Litorinahafvets aflagringar framhölls särskildt den vidt utbredda *Rhabdonemagyttjan*. Under det att A.G.-vallen endast på ett ställe befunnits hvila på

supramarina lager, hade sådana lager flerstädes inom området iakttagits under L.G.-vallen, nordligast nära Mönsterås. *Ek*-floran var nu förhärskande. — Långt senare invandrade under den följande landhöjningen bl. a. *bok* och *gran*.

I motsats mot HOLST ansåg föredr., såsom af det föregående framgår, att lagren *l* (*Dryas*-lera) och *e* (gyttja och torf med *ek*) äro afsatta *supramarint* och icke i Ancylussjön.

Vidare betonade föredr., att det icke funnes något bevis för HOLSTS s. k. *ancylussänkning*, hvilken till sitt belopp sattes ungefär midt emellan den senoglaciala och postglaciala sänkningen i mellersta Skandinavien. De rörelser i jordskorpan, som följde på den senoglaciala sänkningen — senare landhöjning i N än i S och efter hand landsänkning i S — syntes tillräckliga för att förklara den afstängda Ancylussjöns hittills kända nivåförskjutningar.

De kartbilder, som hittills publicerats öfver Yoldiahafvet, voro enligt föredr:s mening alldeles oförenliga med den kännedom, man nu äger om arten af de senoglaciala nivåförändringarna inom Skandinavien. Dessa kartor förutsätta nämligen, att Y.G. är samtidigt utbildad inom hela det vidsträckta sänkingsområdet, hvilket ingalunda vore fallet. Därtill kom, att den sydbaltiska issjöns uppträdande gjorde frågan mera invecklad än förut. Ännu trassligare skulle det med all sannolikhet blifva att rekonstruera Ancylussjöns utseende vid olika skeden. Däremot syntes Litorinahafvets maximintbredning hafva inträffat ungefär samtidigt inom hela det baltiska området, alldenstund uppträdandet af de mera euryhalina formerna (*Litorina*-arterna) på höga nivåer t. o. m. inom detta hafs nordligaste delar fordrade, att maximisänkningen vid sunden i SV var samtidig med den inom sänkingsområdets centrala delar.

Föredr. påpekade till sist några kvartärgeologiska frågor, hvilka med fördel borde kunna bli föremål för mera speciella undersökningar inom det nu af S. G. U. kartlagda område,

som i dag varit på tal. Så t. ex. skulle *ledblocken* i och utanför moräner och isälsfbildningar säkerligen erbjuda åtskilligt af intresse — framförallt de *mellanbaltiska* med hänsyn till spörsmålet om de baltiska isströmmarnes eventuella invasioner öfver Öland. *Ändmoränerna* voro likaledes förtjänta af en närmare granskning i och för belysning af iskantens successiva tillbakaryckande från området. Ett tack-samt ämne vore vidare studiet af *rullstensåsarne*. Äfven I.G. kräfver ytterligare belysning, och detta är fallet också med A.G. och L.G. norr om Mönsterås-trakten (en fråga som föredr. hoppades få tillfälle att lösa under den instundande sommaren). Florans och faunans (bl. a land- och sötvattensmolluskernas) invandringshistoria är ock förtjänt af mera ingående undersökningar. Sist men icke minst viktigt — och icke lättast — är uppspårandet af nu under H.Y. sänkta, supramarint bildade lager i och för utrönandet af den intessanta frågan om de negativa strandförskjutningarnas verkliga belopp.

På föredraget följde diskussion mellan hrr HOLST, DE GEER och föredr.

Hr HOLST hade följande anförande:

Det är mycket riktigt, såsom föredr. har nämnt, att jag är en af de 10—20 uppräknade geologerna, som sysslat med Kalmarsundsbladen. Jag kan tillägga, att jag på ett af dessa blad, nämligen bladet *Kalmar*, i fältet nedlagt mycket arbete och kanske mera än på något annat kartblad, hvilket utarbetande varit mig anförtrödt. Jag skulle därför också gärna hafva utgifvit detta kartblad. Men detta har icke varit mig medgifvet.

Då jag 1898 återkom efter en 2-årig utländsk resa, meddelade mig chefen, att jag visserligen kunde få utarbета fastlandsdelen till bladet *Kalmar*, men »Ölandsdelen skulle MUNTHE ha». Nu är det emellertid så, såsom doktor MUNTHE i kartbladsbeskrifningen mycket riktigt framhållit, att de senkvartära geologiska förhållandena äro mycket tydliga på Ö-sidan af Öland, mindre tydliga på V-sidan, och på fastlandet, som legat i lä för Öland, äro de ganska otydliga. Så t. ex. har *litorinagränsen* på fastlandet »iakttagits blott på ett par ställen». Jag skulle sålunda fått min verksamhet begränsad till ett område, där jag föga kunnat uträtta.

De hufvudsakliga resultaten af mina undersökningar på bladet *Kalmar* har jag emellertid offentliggjort i min afhandling: Om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi, och det är också för dessa resultat, som i det nu hållna föredraget redogjorts. Den gene-

rella profilen är i allt väsentligt hämtad från min afhandling och från bladet Kalmar — intet af de öfriga Kalmarsunds-bladen har lämnat något bidrag härtill. Äfven föredr:s tolkning af profilen öfverensstämmer med min, med undantag dock för några punkter, som jag strax skall beröra.

Först vill jag emellertid förklara, att jag är mycket tillfreds därmed, att föredr. nu frånträdt sin förut uttalade åsikt, att landet i Kalmarsunds-trakten vid inlandsisens afsmältning befunnit sig i *sjunkande* i stället för i *stigande*. Vi ha nu fått veta, att föredr. för den gamla, öfvergifna åsikten haft 2 skäl. BRÖGGER har, hvad Kristianiafjorden angår, kommit till det resultatet, att *landsänkning* pågått vid inlandsisens afsmältning. Men hvad som möjligen gäller om Kristianiafjorden, får naturligtvis icke utan vidare tillämpas på Kalmarsunds-trakten. Det andra skälet hade varit detta. Det stora, från jordbetäckning blottade alfvarområdet på södra Öland hade föredr. förut ansett sig kunna förklara endast på det sättet, att Östersjön, stadd i stigande, fattat moränen och kastat ned den i djupe.

Rörande alfvarområdets tillkomst har jag en helt annan förklaring. Det välbekanta faktum, att berghällen i skärgårdstrakterna ofta är blottad och fri från moränbetäckning, torde bäst tolkas på det sättet, att inlandsisen, då den kommit ned i hafvet eller på djupare vatten och härvid bräckts och kalfvat, tagit med sig moränen, när den som halfis dragit bort. Möjligen kan denna uppfattning också förklara, hvarför bladet Oskarshamn, den nordligaste af de 4 utställda kartorna, visar berghällen mera blottad, under det att berget inom de öfriga 3 kartbladsområdena är i hög grad moränbetäckt. Inlandsisen har nämligen på Oskarshamnsbladet gått ut i Östersjön men har på de andra blodområdena i viss mån haft skydd af Öland. Hvad nu särskildt det stora alfvarområdet angår, finnes ett alldeles särskildt skäl, hvarför inlandsisen just här måste hafva blifvit sönderbräckt och förvandlad till kalfis. Vid detta områdes norra gräns hafva nämligen de båda isströmmarne med NV-lig och mera N-lig riktning mött hvarandra och därför också sönderbräkat hvarandra.

Föredr. hade kommit att öfvergifva sin gamla åsikt, då han fått sin uppmärksamhet fästad på strandterasserna vid den marina gränsen. Denna är dock ofta så väl markerad, särskildt genom de stora strandvallarne i södra Sverige, att det vore svårt att förstå deras tillkomst, om man ej ville antaga, att Östersjöns yta varit stationär, åtminstone för någon tid, då den stod vid den marina gränsen.

På sin grafiska bild har föredr. låtit linjen, som anger den sen-glaciala tiden, blifva ungefär lika lång eller längre än måtten för *Ancylus*- och *Litorina*-tiderna. Detta kan ej vara riktigt. Under mina studier af de sen-glaciala bildningarna har jag mer och mer kommit till insikt därom, att dessa bildningar tillkommit under en ganska kort tid. Genom att räkna lerskikten på några ställen i Östergötland har jag kommit till det resultatet, att glacialleran på dessa ställen icke kräft mera än 500—1000 år för sin afsättning *Ancylus*- och *Litorina*-tiderna hafva naturligtvis hvar för sig räckt betydligt längre.

Jag kommer nu till de punkter, i hvilka föredr:s tolkning af den generella profilen afviker från min. Jag har tillsvidare begränsat *Ancylustiden* så, att jag låtit den räcka från den glaciala tiden till *Litorina*-tiden. Och de bildningar, som tillkommit under den så begränsade *Ancylus*-tiden, har jag ansett såsom *Ancylus*-bildningar eller åtminstone såsom ekvivalenta med dem. Rörande de bildningar, som legat under och öfver de mellersta (de egentliga) *Ancylus*-bildningarna har jag varit något tveksam, och denna tveksamhet har jag på ett ställe uttryckt på följande sätt: »de äldsta af dessa lager skulle möjligen kunnat uppfattas såsom afsatta i ett särskildt bäcken och icke i Östersjön . . . dessa äldsta lager skulle sålunda icke varit *Ancylus*-bildningar men dock ekvivalenta med dem». Emellertid stannade jag vid det alternativet, att äfven de äldsta och yngsta *Ancylus*-bildningarna voro afsatta i Östersjön och tillkomna under oscillationer — visserligen icke synnerligen betydande — af *Ancylussjöns* yta. Föredr. har nu för sin del omfattat det andra alternativet och anser, att de äldsta och yngsta af dessa bildningar äro afsatta i särskilda bäcken och icke i Östersjön.

Vare härmed huru som helst — jag är fortfarande tveksam —, men i en hithörande fråga, nämligen rörande *Zanichellia*-sandens bildning, har föredr. aldeles säkert orätt. Denna strandbildning, som ligger emellan glacialeran och de mellersta *Ancylus*-bildningarna, räknar han till de glaciala bildningarna och anser, att så väl *Zanichellia* som de i samma bildning funna diatomaccerna äro *utsköljda ur glacialeran*, då den glaciala Östersjön drog sig tillbaka. Nu är det emellertid så, att denna lera vid de talrika hittills företagna undersökningarna alltid befunnits *fullständigt fossilfri* utefter den ifrågavarande delen af Östersjökusten. *Zanichellia*-sandens kan sålunda icke hafva blifvit utslammad ur glacialeran. Den måste därför hänföras till den *äldsta Ancylustiden*.

I fråga om brackvattensdiatomaceerna uti hvad jag kallat »de äldre brackvattenslagren» anser föredr., att de ursprungligen afsatt sig djupare ned i Östersjöns bäcken, men att *Ancylussjön* sedermera vid sin stigning tagit dem med sig undan för undan och på nytt afsatt dem på en allt högre och högre samt till slut ganska hög nivå. Jag vill rörande denna förklaring endast anmärka, att den förefaller mig mycket äfventyrlig.

Föredr. har också omnämnt *uroæfyndet* vid Råkneby, hvilket som bekant visar, att uroxen lefde i Sverige redan under furutiden. Det kan i detta sammanhang förtjäna påpekas, att ett horn af uroxe, hvilket Sveriges Geologiska Undersökning inköpte sistlidne sommar och hvilket funnits uti en torfmosse i södra Skåne, legat uti *asp-björk-zonen*. Strax efter det fyndet blifvit gjort, besöktes lokalen af mig och den bekante växtpalæontologen doktor HARTZ, och syntes intet tvifvel kunna rada rörande den gjorda tidsbestämningen, så framt eljest de öfverensstämmande uppgifterna af dem, som upptagit hornet, äro riktiga. Detta fynd förlägger sålunda uroxens uppträdande i Sverige ännu längre tillbaka i tiden än Råknebyfyndet. Det kan icke kallas

oväntadt, då man numera väl vet, att Skåne blef landfast med Danmark och Tyskland redan genom den landhöjning, som ägde rum i samband med inlandsisens afsmältning.

Föredr. har uttalat såsom sin lifliga öfvertygelse, att människan lefvat i Kalmarsundstrakten under *Ancylustiden*. Han stödjer sig härvid på det bekanta fyndet vid Tångstad i Östergötland. Efter de upplysningar, som jag för flera år sedan på platsen erhållit, anser jag detta fynd vara utan all bevisande kraft. Arbetarne i lertakten berättade, att den, som funnit benredskapet, först ansåg sig hafva känt detsamma med korpen, men att han icke sett det, förrän ett lösbrutet stycke af leran låg på botten af lertakten och redskapet stack fram ur detta stycke. Om redskapet då verkligen satt i *Ancyluslera*, hvilket ej får anses bevisadt, är det mycket möjligt samt till och med troligt, att det med korpen drifvits ned i denna lera, men att det från början legat i *Litorinaleran*.

I sin beskrifning till bladet Kalmar har föredr. talat om den »sister» nedisningen, förutsättande sålunda mera än en; nu under föredraget har han däremot talat om »slutet af nedisningen», sålunda för Kalmartrakten endast antagande *en*. På Geologiska Föreningens januarimöte yttrade han, att »från trakterna kring och inom det sydbaltiska området förelågo enligt tal. mening många exempel på verkligt interglaciala aflagringar». Det är på tiden, att denna tvetydighet upphör. Och om föredr. känner någon *verkligt* interglacial aflagring från Sverige — det öfriga Europa behöfva vi ej nu bry oss om — så skulle jag be föredr. vara god att nämna den. Särskildt skulle jag vilja be föredr. ej allt för länge dröja med offentliggörandet af de sedan många år tillbaka utlofvade fossillistorna rörande hans Hernösandsprofil. Det finnes något mycket tvifvelaktigt i denna profil, och det vore önskvärdt, att detta skaffades ur världen så fort som möjligt.

Föredr. har slutat med anvisningar, huru frågan rörande Östersjöns senkvartära geologi genom blockstudier och på annat sätt skall föras vidare framåt. För min del tror jag, att det bästa och säkraste sättet att få den fram är att upptaga noggranna profiler i de okända trakterna och studera dem, såsom det skett på bladet Kalmar.

För att få ett bidrag till historiken rörande kännedomen om de senkvartära lagren vill jag nu till föredr. rikta ett par frågor och därigenom sätta honom i tillfälle att lämna nödiga upplysningar.

År 1891 — kort efter det jag från professor CLEVE mottagit resultatet af de diatomacundersökningar, som han anställt på den första serie prof från *Ancylus*-lagren på bladet Kalmar, hvilken jag sändt honom — kom föredr. upp till mig på Geologiska byrån och fragade, om han ej kunde få publicera fossillistorna, om hvilka han på något sätt erhållit kännedom. Men sedermera påstår föredr. 1893 i sina »Grundlinier till föreläsningar» i Uppsala, att »inga organismer äro ännu funna i underleran» (*Ancylus*-leran). Huru skall väl en sådan motsägelse förklaras?

Under åren 1892 och 1893 utförde A. G. NATHORST och GUNNAR ANDERSSON sina bekanta undersökningar vid Skattmansö, och

jag kan i förbigående anmärka, att den sistnämnde på ett fullt korrekt sätt anmärkt, att han härvid hade gagn af mina arbeten på bladet Kalmar, då han i en 1894 utgifven afhandling yttrar sig på följande sätt:

»jag kan emellertid ej närmare ingå härpå, allidenstund denna min kännedom härleder sig från ett *sedan ett par år* fortgående samarbete med d:r N. O. HOLST öfver de af honom närmare studerade postglaciala lagren, särskildt i östra Småland och Blekinge.»

Det inträffade sedan på hösten år 1893, att föredr. *strax innan resultatet af Skattmansö-undersökningarna skulle publiceras*, gjorde en hastig undersökning i Hebydalen, närmaste dalgång intill Skattmansödalen, och lyckades få sin beskrifning tryckt före NATHORSTS. Min andra fråga är nu denna: kände föredr. fossilistorna från Skattmansö, då han företog sin undersökning vid Heby?

Hr MUNTHE ville inleda sitt svar på HOLSTS många anmärkningar med att inlägga en gensaga mot, att H. fortfarande syntes vilja uppträda med anspråk på att själfständigt ha kommit på hypotesen om isbelastningen såsom orsak till landsänkningen. Denna af JAMIESON uppställda hypotes hade senare af DE GEER med framgång närmare tillämpats på skandinaviska förhållanden, och det var gifvetvis i sista hand härifrån H. upptagit densamma och gjort delvis samma tillämpning på våra trakter som förut DE GEER — utan att dock citera honom.

Beträffande orsakerna till blottläggningen af det stora alfvarområdet på S:a Öland kunde föredr. icke vara med på H:s förslagsmening utan trodde, att förhållandet enklast kunde förklaras därmed, att landisens öfre delar mot slutet af nedisningen efterhand bortsopat det mesta af det eventuellt förefintliga, äldre moräntäcket, medan isens undre delar samtidigt icke förmått transportera några afsevärda mängder af moränmaterial uppför den höga västra landborgsbranten.

Föredr. hade icke, såsom HOLST tycktes tro, yttrat sig om marina gränsen utbildning inom sydligare trakter af Sverige; i fråga om Kalmarundstrakten vore det emellertid ett faktum, att markerade gränsvallar och erosionsterrasser från senglacial tid saknades.

Med afseende på HOLSTS anmärkning, att den del af den grafiska figuren, som representerar den senglaciala tiden, vore för lång i jämförelse med den för A- och L-tiderna, vidgick föredr. anmärkningens befogethet men hänvisade till Kalmar-beskrifningen, där det »betonas, att de olika kurvdelarnas relativa längder endast afse att *ungefärligen* angifva de motsvarande skedernas relativa tidslängder».

Den omständigheten, att H. fortfarande ställde sig tveksam gentemot föredr:s åsikt om de i fig. upptagna *l-* och *e-lagrens supramarina* genesis, gaf föredr. anledning att hänvisa till de af H. själf antagna landhöjningarna för just dessa skeden. Det skulle f. ö. vara högst märkvärdigt, om supramarina lager från nämnda tider skulle saknas inom A- och L-hafvens forna utbredningsområden just i Kalmar-

trakten. Sådana, tillhörande lagret *e*, voro ju dessutom af föredr. direkt påvisade (se beskrifn. till bl. Ottenby och Kalmar).

Bristen på fossil i issjöleran trodde föredr. vara endast skenbar och beroende på, att alltför små kvantiteter af leran hittills slammats. 1 kub.-m. af denna innehåller kanske ej mera fossil än en eller annan kub.-cm. af den öfverliggande sanden med *Zanichellia*, som torde ha bildats på bekostnad af leran. Att den slamrika issjön måste ha varit jämförelsevis fattig på organismer, vore f. ö. hvad man kunde vänta.

Föredr. ansåg just den omständigheten, att bräckvattens- och marina diatomacer äro så sparsamt för handen i lagren *k* och *h*, tyda på, att de förskrifva sig från förstörda yoldialager.

Angående *människans uppträdande i södra Sverige redan under ancylustiden* hänvisade föredr. till muntliga uppgifter af dr BERNHARD SALIN, som nyligen upplyst om, att det af föredr. från ancylusleran nära Norsholm beskrifna benredskapet tillhör en typ, hvilken vore att anse såsom den öfverhufvudtaget äldsta kända i vårt land. Hithörande fataliga föremål voro funna endast i S:a Sverige samt ett på Sollerön i Dalarne. Det anförda styrkte föredr. i hans på geologiska grunder fotade uppfattning om Norsholmsfyndets höga ålder. F. ö. voro såväl klimat som djurlif gynnsamma för människans tidiga uppträdande i S:a Sverige¹) — HOLSTS af arbetare vid tegelbruket — *flera år efter föremålets tillvaratagande* — erhållna upplysningar kunna naturligtvis icke tillmätas någon vidare betydelse gentemot de upplysningar om fyndomständigheterna, som föredr. inhämtat på platsen helt kort tid efter fyndets uppdagande. (Se Ö. K. V. A. F. 1895.)

Med anledning af HOLSTS anmärkning om Hernöfyndets tvifvelaktighet hänvisade föredr. honom till den uppsats i ämnet, som kom att anmälans vid dagens möte.

¹ Från den litteratur, som dr SALIN senare har varit af godheten tillställa mig, förtjänar här i korthet anföras följande. SARAUW har nyligen (i Aarb. f. Nord. Oldkynd. o. Historie — 1903. II R., 18 B, 3 H.) publicerat förra delen af sin beskrifning öfver en tydligtvis ytterst intressant stenåldersboplatz i Maglemosse å Själland, 3 km från Stora Bält och (mossens yta) ca 4 m ö. h. — I botten på torflagret, som hvilat på skalgyttja, gyttja och (underst) senglacial(?) lera samt innehåller lämningar af *fur* och *hassel* (sekundärt hitförd) men h. och h. saknar sådana af *ek*, träffades massvis affall o. s. v. från boplatzen, som antages ha varit en förankrad *timmerflotte*. Fornlämningarna utgöras af *flinta* i massor, alla oslipade, samt af *ben* och *horn* (dels bearbetade, dels icke bearbetade), däribland talrika lämningar af *urox*, *älg*, *kronhjort* och *vildsvin*, mindre talrika af en mängd andra djurslag, bland hvilka dock *intet spår af marina sådana*, oaktadt kustens nyssnämnda närhet. Sist anförda förhållande visar, att *Tapes*-(*Litorina*-) *hafret* ännu ej sträckt sig hit. Människans uppträdande här är alltså otvifvelaktigt att förlägga till slutet(?) af *ancylustiden*. För hög ålder tala dessutom en del bearbetade föremål af mycket gammal typ.

Från slutet af *ancylustiden* torde äfven en annan, delvis liknande stenåldersboplatz i Kielfjorden härstamma, hvilken nyligen beskrifvits af WEBER och MESTORF (43 Ber. d. Mus. vaterl. Altertümer — — Kiel 1904). Fornsakerna ha hittats i en numera submarint belägen gammal torfmosse med *ek*, o. s. v., som öfverlagras af bräckvattenslager (lokalt) och därpå följande *Ostræa*-förande *Litorina*-gyttja. Öfverst märkas *Mya arenaria*-förande bidningar. H. M. (Tillägg under tryckn.)

(Föredr:s i utvidgad form afgifna svar på HOLSTS anmärkningar i *historikfrågan* återfinnes under *anmälanden och kritiker* i detta häfte).

Hr DE GEER anmärkte med afseende på HOLSTS åsikt, att berggrunden å södra Öland samt å bl. Oskarshamn blifvit blottad genom glaciärkalfning, att de öfriga områdena legat lika utsatta för hafvet, då det låga och på den tiden djupt under hafsytan liggande Öland ju omöjligt kunnat skydda den på fastlandet där innanför vida högre upp belägna, senglaciala kusten och då ju också resten af själfva Öland legat alldeles öppet. Fenomenet måste nog därför förklaras på annat sätt.

Hvad beträffar landets höjdläge vid isens afsmältning, vore det här ej fråga om de vanliga strandbildningarna vid den marina gränsen utan endast om randterrasserna, och genom dessa trodde sig tal. hafva visat, att största delen af landet ganska väl kunnat vid ett gifvet skede af den senglaciala tiden hafva intagit det höjdläge, som de senglaciala isobaserna angifva. Underligt vore, att HOLST betvivlade detta, hvilket dock utgjorde en af de viktigaste förutsättningarna för JAMIESONS istrycksteori. I afseende på HOLSTS sätt att referera denna instämde tal. i hr MUNTHERS yttrande. HOLST hade betonat det gagn, GUNNAR ANDERSSON haft af samarbetet med honom; men, om tal. ej tog mycket miste, hade nog gagnet i motsatt led också förtjänat framhållas. Klandret mot hr MUNTHER syntes tal. tämligen obefogadt, då traktens kvartärgeologi utan tvifvel vunnit mycket genom hans sofring och sammanställning af materialet och han lika litet som någon annan velat förneka det betydande arbete, HOLST nedlagt på fältarbetena inom bladet Kalmar. Såsom ett viktigt framsteg utöfver HOLSTS framställning måste emellertid bland annat betecknas, att MUNTHER urskiljt de lokala sötvattenslager, som HOLST sammanfört med Ancylobildningarna. Därigenom har motsvarigheten till förut kända områden ytterligare blifvit fastställd.

Hr HOLST genmälde mot MUNTHER, att Tångstadsredskapets öfverensstämmelse med de *äldsta* skandinaviska benredskapen från stenalderen ingalunda var något bevis för hans åsikt utan snarare tvärtom, eftersom dessa äldsta benredskap bevisligen just tillhörde *Litorina*-tiden och icke *Ancylus*-tiden. — Människan hade naturligtvis först invandrat till Sverige öfver Danmark, men den äldre stenalderen i Danmark tillhörde *Litorina*-tiden.

Hvad angår MUNTHERS förmodan, att hela den s. k. *Ancylus*-sänkningen möjligen endast skulle vara en uppdämning, framkallad af landhöjningen i trakterna omkring södra Östersjön strax efter inlandsisens afsmältning, hade hr HOLST icke kunnat anse denna förklaring såsom tillfyllestgörande, emedan en sådan uppdämning skulle blifva otillräcklig för att möjliggöra de högst liggande *Ancylus*-atlagringarnas uppkomst, för så vidt Östersjön vid den tiden haft sitt utlopp åt söder. Sänkningen har nämligen varit större än uppdämningen kan hafva varit.

MUNTHE vill nu förklara den påpekade motsägelsen mellan sitt uppträdande 1891 och 1893 på det sättet, att han sistnämnda år i sina »Grundlinjer» endast velat framhålla, att några »*ledfossil*» då ännu icke voro funna i *Ancylus*-leran; såsom sådana, säger han, kunde man nämligen ej betrakta de 1891 bestämda diatomaceerna från bladet Kalmar. Han har dock i sina »Grundlinjer» icke talat om »*ledfossil*» utan om »*organismer*», hvilket gör hans uttalande 1893 mycket mera omfattande, än han nu vill hafva det tolkadt.

Han erkänner i dag, att han kände fossillistorna rörande Skattmansölagren redan då han företog sin undersökning vid Heby.¹ Då så var förhållandet, borde han verkligen också talat om detta i Heby-beskrifningen.

Äfven gent emot professor DE GEER ville hr HOLST göra några erinringar. Denne erkände icke giltigheten af den lämnade förklaringen rörande den obetydliga moränbetäckningen i skärgårdstrakterna. Han trodde ej, att det nedsänkta Öland kunnat lämna tillräckligt skydd för att man härigenom skulle kunna förklara skillnaden mellan den blottade berggrunden på Oskarshamn och den moränbetäckta på de södra bladen. HOLST ansåg, att om förhållandena ej voro så tydliga här, voro de så mycket tydligare i Bohuslän, och det var särskildt där, som han ville ha sin förklaring tillämpad².

Strandvallarne vid södra Sveriges marins gräns ville DE GEER nu icke ha benämnda med detta namn utan skulle de nu för tiden heta ackumulationsterasser eller något dylikt. HOLST anmärkte, att, om han ej mindes orätt, DE GEER själf hade kallat dem »strandvallar» i sina beskrifningar till kartbladen Bäckaskog och Vidtsköfve. Man må emellertid kalla dem hvad man vill, men just vid marina gränsen utgöra de ofta så väldiga anhopningar, att det måste hafva funnits någon alldeles särskild anledning, hvarför de just vid denna gräns uppträdde så väl utvecklade.

DE GEER sade sig hylla den åsikten, att landet undan för undan höjt sig, i samma mån som inlandsisen afsmälte. Men dock ansåg han det möjligt, att Östersjön *vid en och samma tid* stått just vid den marina gränsen, hvilken i sin helhet skulle kommit till stånd samtidigt. Huru dessa båda åsikter skola förenas, föreföll HOLST ofattligt.

Denne medgaf, att han naturligtvis först under fortgången af sina undersökningar i fältet kommit till klarhet rörande de ifrågavarande bildningarnas uppkomst, men han ville bestämdt tillbakavisa den beskillningen, att han ej skulle låtit full rättvisa vederfaras hrr T. F.

¹ Detta är en fullkomlig missuppfattning af HOLST. Jag gaf tvärtom ett bestämdt *nej* på hans detektivmässigt framställda fråga i denna sak. — Detta upplyste jag om vid protokolljusteringen, hvilket emellertid icke kunde förmå hr H. att återtaga sitt ofvan fälda yttrande. H. M. (Tillägg under tryckn.).

² Som i Bohuslän de kala bergytorna nå högt öfver M. G., är den af HOLST framställda förklaringen där ännu mindre tillfredsställande. Se geol. bl. Strömstad och beskr. sid. 41. G. DE G. (Tillägg under tryckningen.)

JAMIESON och GUNNAR ANDERSSON. Han hade uttryckligen framhållit, att JAMIESON varit den förste, som satt landsänkning och landhöjning i förbindelse med inlandsisens belastning och denna belastnings upphörande, och för att visa, på hvad sätt han skänkt erkännande åt denne forskare, ville han ur sin afhandling uppläsa följande hithörande uttalande:

»det är med uppriktig beundran för denne geologs skarpsinnighet, som jag funnit, att han redan 1865, stödd på jämförelsevis fa iakttagelser, uttalat den grundtanke, som han sedermera 1882 närmare utvecklat och hvilken man numera med stöd af mera talrika iakttagelser utan tvekan kan anse såsom den enda riktiga.»

Här var sålunda uttryckligen framhållet, att den ifrågavarande grundtanken var från början helt och hållet JAMIESONS.

Hvad GUNNAR ANDERSSON angick, var det han, som utfört bestämningen af de fanerogama växterna, och detta var i afhandlingen erkänt utan något förbehåll.

Hr HÖLST kunde ej se Kalmarsundskartorna exponerade utan att göra anmärkning mot det högst otillfredsställande kartschema, som på dem kommit till användning.

Nederst bland jordarterna kommer på bladet Kalmar »*svalgrus*». Denna beteckning infördes för första gången i en olycklig stund på ett af Östergötlands skärgårdsblad, och detta drog sedan med sig beteckningen in på de angränsande bladen och sedan vidare genom skärgårdstrakterna.

Svalgruset kan vara ganska väl utveckladt på höjder, där krossgruset varit väl exponerad för Östersjöns angrepp, men det är äfven här ofta helt tunt, och det behöfves icke mera, än att höjdslutningen får en annan riktning och kommer något i lä för Östersjön, för att det skall alldeles upphöra. En tillfredsställande kartläggning af svalgruset är därför ett mycket tidsödande arbete, som mången gang skulle hafva tagit lika mycken tid, som hela den öfriga kartläggningen. Så mycken tidsförbrukning endast för svalgrusets kartläggning har naturligtvis ej kommit ifråga. Vid utgifningen af skärgårdsbladen sökte man undvika svårigheten på flera sätt, än användande endast endera af färgbeteckningarna för krossgrus eller svalgrus och endast endera rubriken, än båda färgbeteckningarna och båda rubrikerna, än endast en af de förra — än den ena, än den andra — men denna omfattande båda af de senare. Kort sagdt, försöket att särskilja svalgruset var så misslyckadt, att det verkligen inte hade bort återupptagas på kartbladet Kalmar.

Vid en blick på denna karta finner man också genast, huru godtyckligt svalgrusbeteckningen blifvit gjord. Utanför *Latorina*-hafvets område är det endast några mera på måfå valda fläckar, som fått denna beteckning.

Det »af hafvet omlagrade rullstensgruset» är markeradt på ett ännu godtyckligare och otillförlitligare sätt. Den nordligaste rullstensåsen på bladet Kalmar har fått denna beteckning, den därefter följande till någon ringa del, nästan till hälften, den stora därpå föl-

jande Nybroåsen helt och hållet men de följande icke alls. En sådan otillförlitlighet väcker misstro hos hela kartan. Men arbetena i fältet äro icke gjorda på ett sådant sätt, att den förtjänar detta.

Svallgruset har fått en ny färgbeteckning, och för *moränler*a har man valt den, som förut användts för svallgrus, nämligen afbrutna, horisontella streck. Detta är synnerligen olämpligt, ty dels är det en god kartografisk plägsed att inskränka den horisontella streckbeteckningen till sedimentära aflagringar, men en sådan är icke moränleran, och dels bör ej ett och samma kartverk låta samma beteckning betyda två olika jordarter.

Hufvudindelningen i *supramarina* och *marina aflagringar* samt *biogena bildningar* är fullständigt misslyckad. Tidsindelningen är här öfvergifven samt yngre och äldre bildningar kastade om hvarandra. Men så länge som geologi först och främst är jordens historia, blir nog den geologiska hufvudindelningen en tidsindelning. Och i beskrifningen, där jordarterna borde behandlas i samma ordning som på kartan, låter författaren själf ordningen i allmänhet bestämmas af tidsföljden.

Rullstensåsarne utmärkas såsom *supramarina*, men de ha dock under sin bildning stundom gått ut i hafvet. De kallas också »isälfs-aflagringar», hvilket är ett nytt, ej nog betecknande namn. De ifrågasvarande älfvarna hafva förut kallats jökälälfvar eller glasiärälfvar, hvilket är välbekanta namn, mot hvilka man ej kan göra någon anmärkning. Hvarför då ej bibehålla dem i stället för att aflas införa nyheter, som ej äro förbättringar. Isälf kan man också kalla en vanlig älf, då den för is, t. ex. Norrström under islossningen.

Bland de *marina aflagringarna* kommer grus och sand först och sedan leran. Men det borde vara tvärt om, ty leran ligger under det ifrågasvarande gruset och sanden.

Ancyluslagren kallas *marina*, hvilket de ej äro; likaså benämnas de glaciala på kartschemat, ehuru författaren i sin beskrifning uttryckligen framhåller, att han *ej* vill anse dem såsom sådana.

Den allra olämpligaste af alla *hufvudrubrikerna* är dock den endast för gyttja och torf använda rubriken: *biogena bildningar*. Ett schema är icke till för att beskrifva utan för att indela, och den som icke vet, i hvad mån torf och gyttja äro biogena, han behöfver icke få veta detta af kartschemat utan af beskrifningen.

Nu vill det sig dessutom icke bättre, än att nästan alla post-glaciala bildningar, som tillkommit efter de arktiska växternas tid, kunna vara mer eller mindre biogena. Svämmleran är det stundom ganska mycket samt till och med mera än gyttjan, hvilkens biogena beståndsdelar kunna vara helt underordnade. Det är också därför, såsom hvarje något erfaren fältgeolog mycket väl vet, mången gång svårt eller till och med omöjligt att draga något annat än en tämligen godtycklig gräns mellan gyttja och lera (t. ex. mellan *Litorinagyttja* och *Litorinalera*). Författaren visar sig i beskrifningen ej blind för detta förhållande, och dock vill han låta denna godtyckliga gräns på kartan utgöra gräns mellan sina två *hufvudindelningsleder*: de bio-

gena och marina bildningarna. När härtill kommer, att den »biogena bildningen» saltvattensgyttja, såsom själfva namnet upplyser, också är en »marin aflagring» och sålunda borde återfinnas under två af hufvudrubrikerna, så inses tydligt, att detta kartschema blifvit uppgjordt ytterligt tanklöst och att det bör snarast möjligt komma ur bruk.

Detta om kartschemat. Kartorna själfva förete en anmärkningsvärd brist. De skilja ej mellan glaciala, *Ancylus*- och *Litorina*-bildningar. Ett sådant åtskiljande skulle mycket väl låtit sig genomföra och skulle visserligen varit något tidsödande, men å andra sidan af stort intresse. Sådana kartorna för närvarande äro, se de i detta afseendet ut såsom halffärdigt arbete.

Hr DE GEER framhöll, att det vore endast i rent lokala undantagsfall, som själfva den högsta marina gränsen utgjordes af vare sig strandvallar eller ackumulationsterrasser, hvaremot dess normala utbildning vore såsom erosionslinjer. Emellertid syntes HOLST förväxla bådadera med det särskilda slag af terrasser, hvilka tal. kallat för randterrasser och i hvilkas höjdläge tal. funnit bestämda bevis för, att landet legat nedsänkt ungefär till den nivå, som betecknas af den marina gränsens isobaser, redan vid den tid, då isranden sista gången drog sig undan från våra marina trakter. Däraf framgår tydligen, att sagda gränslinje mycket väl kan beteckna en tämligen synkron kurva för hafsyttans nivå, ehuru dess område vid höjningens början troligen till stor del täcktes icke af Östersjön utan af landis, och dess randområden — såsom bland andra också tal. särskildt för Estland påvisat — snart nog efter hand börjat höja sig. Detta hade tal. flerstädes uttryckligen betonat, ehuru fenomenet på kartorna af lätt insedda skäl blott kunnat antydas.

Med hänsyn till prioritetsfrågorna hade HOLST försvarat sig mot beskillningar, som ingen framställt. Hvad man anmärkt mot honom vore ju tvärtom, att han i sina uppsatser omtalat JAMIESONS istrycks-teori alldeles, som om denna i den svenska litteraturen förut varit okänd eller ej vederbörligen citerad, under det HOLST i själfva verket blott utprepar de citat och uttalanden om JAMIESON, som tal. publicerat redan för 13 år sedan, då han visade, att JAMIESONS tidigare ej blott hos oss alldeles, utan också i utlandet nästan alldeles förbisedda eller bestridda teori syntes erhålla ett säkrare, faktiskt underlag genom den öfverensstämmelse, tal. på grund af utförda mätningar lyckats påvisa mellan såväl nivåförändrings- och glaciations- som gamla erosions-områden, hvarjämte han på teorien tillämpat isostasiens principer. Äfven senare har ju denna teori hos oss ofta diskuterats, hvarvid HOLST dock veterligen ej lämnat något som helst själfständigt bidrag.

I afseende på HOLSTS samarbete med GUNNAR ANDERSSON hade tal. blott anmärkt, att den största fördelen sannolikt stannat på den förras sida, enär HOLST dessförinnan, i sin första uppsats om förhållandena vid Råkeby i Kalmartrakten, tydligen alls icke insett lagerföljdens öfverensstämmelse med förut kända nivåförändringar. Efter samarbetet med ANDERSSON åter, som just vid denna tid i och för

sina torfmossestudier satt sig in i då publicerade eller utförda undersökningar angående landets nivåförändringar, hade HOLST fått vida bättre reda på dessa. Man bör väl nämligen utgå ifrån, att HOLST, om han själf hade läst ifrågavarande arbeten, borde dels hafva kommit till en helt annan uppfattning af de prioritetsfrågor, som han nu bragt på tal; och dels äfven själf genom en vederbörlig historik hafva angifvit de förut offentliggjorda arbeten, på hvilka hans egna undersökningar ju i själfva verket utgjorde en ytterligare bekräftelse.

I afseende på de geologiska kartornas beteckningar förbjöde tiden att diskutera de många anmärkningar, HOLST framställt. Atskilliga hade också redan blifvit bemötta vid de diskussioner, hvilka för ungefär 15 år sedan, på anmodan af d. v. chefen, höllos mellan Sveriges Geologiska Undersöknings tjänstemän, och öfver hvilka utförliga protokoll förvaras å Geologiska Byrån; HOLST var då gentemot alla kamraterna ensam om sin åsikt, att S. G. U:s ursprungliga och nödvändigtvis på försök uppgjorda beteckningsschema ännu efter ett halft sekel skulle kunna motsvara den nu förvärfvade erfarenheten. Här må blott anmärkas, att HOLST borde numera vara den förste att beakta den fysiografiska likheten i förkomstsätt mellan de vidt utbredda aflagringarna ur det senglaciala baltiska hafvet och ur Ancylostidens baltiska inhaf samt å andra sidan vikten af att ej sammanblanda de senare med de äkta supramarina aflagringarna ur lokala sötvatten.

Hr HOLM redogjorde härefter för det för ett par år sedan vid floden Beresowska, guvernementet Jakutsk, i Sibirien gjorda fyndet af ett jämförelsevis mycket väl bevaradt *fruset mammutlik*, som hade huden och kroppens köttiga delar till största delen så bibehållna, att de kunnat tillvaratagas för vetenskapligt bruk. Så hade huden t. ex. kunnat prepareras och behandlas såsom ett nutida djurs. Det zoologiska museet vid Vetenskapsakademien i Petersburg, af hvilken en särskild expedition utskickades för fyndets tillvaratagande, är därför det enda museum i världen, som nu äger ett uppstoppadt mammutdjur. De delar af hufvudet jämte snabeln, hvilka vid de frusna jordlagrens, i hvilka exemplaret hvilat sedan istiden, upptining först blifvit synliga och före upptäckten uppätits af rofdjur, hade på ett mästerligt sätt restaurerats. I munhålan och svalget hade man funnit *gräs*, hvilket alltså utgjort mammutens föda.

I anslutning härtill visade föredr. en riksmuseum tillhörande *kindtand* af *mammut*, funnen vid midten af 1700-

talet i en sandbacke vid Ijo älf i Österbotten i Finland och år 1751 skänkt till Vetenskapsakademien af biskop MENANDER. Denna kindtand uppgifves af MALMGREN i hans uppsats »Om mammutfyndens förekomst och utbredning» (i Finska Vet.-Soc. Handl. för år 1875) såsom förkommen, men detta är alltså ej fallet.

• Sekreteraren anmälde följande uppsatser till införande i Förhandlingarna:

LEON. HOLMSTRÖM: Öfversikt af den glaciala afslipningen i Sydsandinavien.

HENR. MUNTHE: Om den submoräna Hernögyttjan och dess ålder.

G. LÖFSTRAND: Om malmen i Skrickerums grufva.

J. P. J. RAVN: Bemærkninger om lagserien i Stevns klint samt om *Cyathidium Holopus* STEENSTR.

Af Föreningens Förhandlingar utdelades vid mötet N:o 227.

Öfversikt af den glaciala afslipningen i Sydsandinavien.

Af

LEONARD HOLMSTRÖM.

(Härtill tafl. 4—6).

För bedömande af de riktningar, i hvilka den stora landisen rört sig under olika perioder, har man i främsta rummet att rätta sig efter de glaciala räfflorna och först i andra rummet efter ledblocken. Den af landisen i fasta hällen ingraverade räfflan kan ej missvisa, naturligtvis under förutsättning att landisens inverkan varit tillräckligt stark att afnöta tydlig stötsida samt med fränseende af tillfälliga lokala afvikelser på grund af terrängförhållanden. Kan man på kartan emellan tvenne aflägsna punkter A och B utlägga en längre rad af pilar, hvardera betecknande en säker räffelobservation, så råder alls intet tvifvel om landisens väg emellan dessa punkter. Däremot kan fyndet i B af ett block härstammande från A ingalunda bevisa, att landisen rört sig direkt emellan dessa trakter. Nämda block kan ha förflyttats från sin moderklyft först åt ett annat håll och blifvit någonstades nedbäddadt i en bottenmorän, men sedermera upprifvits från sitt första läge och förts i en helt annan riktning antingen af en ny isström eller af drifis. Det förekommer då sekundärt. Enstaka fynd af ledblock kunna således missleda. Först när räfflor och ledblock följas åt, kan ingen tvekan om rätta tolkningen äga rum. Men uppträdandet af hela system af ledblock på platser, där man ej väntat dem, kan dock gifva uppslag till gätans tydande,

för så vidt man nämligen därigenom föranledes att uppmärksamma förut föga bemärkta räffelobservationer, hvilka i sin ordning förefallit gåtfulla, men nu genom sammanställning med fynden af vissa ledblock visa hän på en ny, oväntad riktning af landisen.

Dessa satser äro visserligen ej nya, men det synes mig vara skäl framhålla dem här såsom ett slags inledning till denna uppsats.

Den tiden ligger ej så långt borta, då man tillskref glaciärerna en starkt eroderande förmåga. I öfverensstämmelse med den åsikten måste man antaga, att alla spår, såsom räfflor och lösa aflagringar, efter landisens väg under *ett* skede blifvit alldeles utplånade, då isen slog in i en ny riktning. *Det* kunde man åtminstone ej tänka sig, att samma berghäll kunde framvisa två olika system af räfflor *från vidt skilda tider*, ja ej ens att en enstaka berghäll kunde tillfälligt bibehålla sin afslipning från en föregående isperiod.

Mot denna uppfattning uppträdde på sin tid bland andra TH. KJERULF. Uti sitt populärt skrifna arbete *Istiden*,¹ i hvilket han speciellt uppträder mot teorien om fjordarnes utgräfvande af glaciärerna, säger han på ett ställe: »Men Overfladen har ogsaa noget at fortælle, og paa selve Overfladen er virkelig skrevet i tusende tydelige Træk, at Isen har en overordentlig ringe udgravende Evne. Og disse Træk ere for længst anbragte paa alle Karter, som vise Skuringsstribers Retninger ved Pile, nemlig ved 2 Pile krydsvis over hinanden.»

Härmed är nu visserligen ej sagdt (och det menade naturligtvis ej heller KJERULF), att landisen alltid farit fram synnerligen lindrigt mot fasta berggrunden. I allmänhet äro, som bekant, flertalet spår af en föregående afslipning utplånade. Men det finnes dock tillräckligt många sätt, på hvilka den kan ha bibehållit sig för att föranleda till ifrigt letande

¹ TH. KJERULF: *Istiden*, Fra Videnskabens Verden, III, 5, 1876, s. 68 (270).

efter de gamla spåren. Det kan ha skett därigenom, att en afslipad håll legat i lä om en annan håll, då isen framryckt från ett nytt håll, eller att den skyddats af ett dött parti af landisen eller varit betäckt af en bottenmorän, som den nya isströmmen ej mäktat flytta; slutligen kan det ha inträffat, att isen under nytt framryckande ej haft tillräcklig mäktighet och kraft att utplåna de gamla spåren — åtminstone ej de gröfre — och det gifves äfven exempel på, att man på samma klipphäll kunnat afläsa mer än två riktningar.

Om nu detta ej kan jäfvas, så torde det vara skäl att ej förbise, hvad klipphällarna kunna förtälja oss, äfven om skriften ibland är svår att tyda. Och då nu nästan hela södra Sverige är i detalj kartlagdt af Sv. Geol. Undersökning, så lär det väl ej vara för tidigt att företaga en närmare granskning af allt, som kommit fram genom dessa undersökningar och som kan belysa ifrågavarande ämne, samt sammanföra det till ett helt för att därigenom få en öfersikt af afslipningen inom denna del af vårt land. Ty denna är onekligen den mest intressanta delen af hela Skandinavien, då det gäller att fastställa landisens olika vägar ut öfver norra Europa. Kanske det framkommer något nytt vid denna granskning. Kanske det kan visa sig, att vissa gåtfulla företeelser såväl beträffande ledblock som glacial afslipning kunna få sin rätta förklaring, då dessa sammanställas och jämföras.

Mången gång finner man uti kartbeskrifningar, att vissa afvikande räffelriktningar förklaras som tillfälliga afvikelser på grund af lokala förhållanden. Men jämförda med iakttagelser å andra kartblad och belysta af ledblocks-studier skola de kanske framträda i ett nytt ljus.

På grund häraf har jag företagit mig att genomgå alla kartbeskrifningar öfver södra Sverige ungefär upp till 59° n. br. och däraf, i förening med SEFSTRÖMS¹ samt egna under-

¹ För delar af Väster- och Östergötland, som ännu ej äro geologiskt kartlagda, har jag begagnat N. G. SEFSTRÖMS uppgifter i Undersökning af

sökningar i fältet, sökt bilda mig ett omdöme om landisens framskridande öfver Sydsandinavien under olika tider. Härvid har jag af brist på material endast obetydligt vidrört blockspridningen. Det är resultatet af detta arbete jag ber att få förelägga Geologiska Föreningen.

På Sveriges västkust, från norska gränsen till Nord-Skåne, peka räfflorna i allmänhet åt sydväst, antydande att landisen i denna trakt haft NO—SV:lig riktning. Från nära N—S:lig riktning i Dalsland, Västergötland och Smålands högländ har den efter hand svängt öfver åt SSV, SV, VSV för att i kustbrämet stundom slå in i rent Ö—V:lig riktning. Under afsmältningar ha som alltid lokala höjdförhållanden inverkat på rörelseriktningen, hvarom räfflorna på många ställen tydligt bära vittne. Först ute i bohuslänska skärgården samt i Hallands kustland uppträder en annan riktning, som visar hän på ett helt annat system.

Till det nordöstra, Bohus-Halländska räffelsystemet i Sydsverige kan man räkna afslipningen i de trakter af denna landsdel, som befinna sig väster om 4:de längdgraden från Stockholm räknadt, och jag skall börja med att lämna en öfversikt däraf. Denna längdgrad sammanfaller ungefär med vattenskillnaden i Götaland och kan således sägas utgöra gränsen emellan västra och östra Götaland.

de räfflor, hvaraf Skandinaviens berg äro med bestämd riktning färade.» K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, 1836.

Särskildt beträffande kusttrakten norr om Kalmarsund, öfver hvilken den geologiska undersökningen ej är afslutad, har jag genom välvilligt tillmötesgående från Sv. Geol. Undersökn. fått utdrag ur dagböckerna rörande den glaciala afslipningen. Härvid ha statsgeologerna E. ERDMANN och F. SVENONIUS ej sparat någon möda att stå mig till tjänst, hvilket med största tacksamhet erkännes.

Västra Götaland. (Jämför tafl. 4.)

Af de utgifna kartorna närmast och väster om den 4:e breddgraden är

Skara-bladet, H. MUNTHE (1903) det nordligaste. De där anförda iakttagelserna angifva räfflornas allmänna riktning vara från NNO,¹ med afvikelser emellan N10°O och N45°O.

Ulricchamns-bladet (1898). Författaren af beskrifningen till detta kartblad, AXEL LINDSTRÖM, påvisar, att 62 % af de 180 antecknade iakttagelserna visa en rörelseriktning mellan N5° å 20°O. I bladets nordvästra del är riktningen mera rent NO:lig. På 16 ställen äro dock antecknade räfflor från N å N15°V. *Därjämte på ett ställe N80°O och på ett annat Ö—V*. Förf. lämnar oafgjordt, huru denna afvikelse skall förklaras, och nämner intet om åldersföljden.² För så vidt dessa räfflor representera en särskild isström, äro de naturligtvis äldre än de öfriga räfflorna i denna trakt. De kunna ej gärna vara tillfälliga afvikelser, enär de befinna sig på en högplatå, resp. circa 230 och 330 *m* ö. h. Och de äro ej helt och hållet enstaka företeelser, ty LINDSTRÖM erinrar därom, att räfflor med ungefär samma riktning (»liknande afvikelser») uppmärksammas på ett par ställen strax utom kartområdets östra gräns i trakten af Habo station (kartbeskrifningen s. 16). Å kartan öfver Sydsandinavien har jag med tvekan hänfört dessa räfflor till samma fas af landisens utbredning som den äldre baltiska isströmmen.

Bladet *Nissafors*, S om föregående, A. BLOMBERG (1880). Räffelriktningen i bladets östra gräns uppgifves vara N5° å 10°O; längre mot väster N20°O. I östra delen omnämnas äfven andra riktningar, nämligen N10°V i Stengårdshults och Gnosjö socknar samt N30°V vid Flahult i Käfsjö socken. Sist-

¹ Öfverallt i det följande angifver väderstrecket det håll, från hvilket landisen kommit.

² I trakten af Ulricehamn har jag förgäfvets sökt spår efter olika system. Den rådande riktningen på åsen öster om Åsunden var N10° å 15°O.

nämnda riktning synes möjligen kunna förklaras af terrängförhållandena (enligt höjdkartan), och kanske detsamma är fallet äfven med de två andra från N10°V.

Bladet *Ölmestad*, A. BLOMBERG (1879). Allmänna riktningen ligger emellan N och N25°O; normalt N12°O. Inga nordvästliga räfflor omtalas.

Bladet *Ljungby*, D. HUMMEL (1877). Den rådande riktningen är från NO.

I nästföljande kartblads-serie äro af de i skalan 1:50000 utgifna bladen *Baldersnäs*, D. HUMMEL och E. ERDMANN (1870), och *Åmål*, A. E. TÖRNEBOHM (1870), de nordligaste.

De rådande riktningarna å bladet *Baldersnäs* äro från NNO och NO med stötsida åt samma håll. Att isen utöfvat ett betydligt tryck, bevisas af de storartade urholkningar och afslipningar, som förekomma, och detta äfven på lodräta, ja t. o. m. på öfverhängande bergväggar. Af dubbla system på samma håll nämnas N30°O och N50°O, utan angifvande af åldersföljden. Det omtalas äfven, att utmed östra stranden af sjön Iväg och på västra sluttningen af Sandstensberget »ser man långdragna slipningar och grunda fåror, som intaga riktningen N40°V -S40°O», men det nämnes ej, om dessa slipningar få anses som räfflor, och de äro ej heller utsatta på kartan som sådana.

Å bladet *Åmål* uppgifves riktningarna N20 och 35 O, och på öarna väster om Milleviks socken N42° à 45°O. På dalsländska kusten finnas *yngre* räfflor N10° à 30°V. Dessa räfflor finnas blott på hållarnas NV-sida och antyda en mera yttlig afslipning.

Bladet *Upperud*, A. E. TÖRNEBOHM (1870). Den rådande riktningen på Dalboslätten är i medeltal N35°O; i västra delens fjälltrakter mera växlande. Det omtalas flera ställen, där på samma håll observerats tvenne räffelsystem, såsom N35° och 45°O; N50° och 65°O samt N och N35°O. De mera ONO:liga äro beroende af terrängförhållanden.

Bladet *Vingershamn*, A. E. TÖRNEBOHM (1870). Den rådande riktningen är N5 å 15 O. Inga yngre från NNV observerades.

Bladet *Rådanefors*, V. KARLSSON och A. H. WAHLQVIST (1870). Rådande riktning NNO och NO, mest det senare. Uppe på högfjället ha de N—S:liga fjällrämnorna ej inverkat på landisens riktning, men i tvärdalen, där Folån framrinner, hafva räfflorna benägenhet att närma sig dalriktningen. De gå här från N60° å 80° O.

Bladet *Degeberg*, V. KARLSSON (1870). I västgötadelen är den rådande riktningen N35 å 45 O, någon gång N55 O. I Dalsland N20 å 25 O. På kusten observerades ett par korsande räfflor N30 O och N10 V, hvilket erinrar om förhållandet på bladet Åmål.

Bladet *Vänersborg*, skala 1:50000, A. LINDSTRÖM (1887). Den nordostliga riktningen är rådande. Bland afvikande riktningar nämnas: i Göta älfs dalgång N10 O; S om Västerlanda kyrka N20 O och N5°V, korsande räfflor, samt i samma dalgång, SO om Tysslanda herrgård, N80 O och N60 O. Jfr härmed iakttagelsen på Ulricehamns-bladet: N80°O och Ö—V.

Bladet *Borås*, A. LINDSTRÖM (1883). Den glaciala afslipningen företer ganska växlande riktningar, nämligen från NNO till rakt Ö—V. En blick på höjdkartan i texten visar tydligen, att de från NNO tillhöra en äldre öfverisning, ty de uppträda blott helt sparsamt, dock öfver hela kartbladet, och korsas äfven af hela svärmar af pilar med mera nordostlig, ostnordostlig och ostlig riktning. De sistnämnda äro enligt LINDSTRÖMS uttalande »utan tvifvel senast tillkomna». De följa tydligen Säfveådalen.

Bladet *Kungsbacka*, A. BLOMBERG (1883). Riktningen synes vara: längst i öster i Ätrans dalgång N5 O; inom Häggåns och Viskans dalgångar N20° å 30°O; söder om Lyngern N50 O. norr om Lyngern N30 å 45 O; närmare hafvet N60 O. Vid *Bosshult*, väster om *Öxabücks kyrka*, N5°V.

Detta är möjligen lokalt, ty en dalgång pekar i samma riktning, (enligt hvad man kan döma af höjdkartan) dock knappast nog stor att föranleda så betydlig afvikning. De iakttagna ledblocken peka hän på Falbygden som stamort.

Bladet *Varberg*, E. SVEDMARK (1893). De flesta räfflorna komma från NO med afvikelser dels från $N30^{\circ}O$, dels från $N60^{\circ}O$. Undantagsvis förekomma riktningarna $N70^{\circ}O$ på Brunnsberg vid Varberg, $N75^{\circ}O$ norr om Sällstorpsdalen samt $N80^{\circ}O$ i Rolfstorps socken. För de NNV:liga räfflorna å detta kartblad skall jag redogöra längre fram.

Bladet *Halmstad*, HJ. LUNDBOHRM (1887). Den normala riktningen uppgifves vara $N46^{\circ}O$, således NO, med svängningar å ena sidan till $N39^{\circ}O$ och å den andra till $N76^{\circ}O$, ja i ett enstaka fall $S89^{\circ}O$, således ungefär rakt Ö—V. Denna iakttagelse är gjord å en obetydligt blottad håll i järnvägs-skärningen NO om Tjerby. LUNDBOHRM är tveksam, huruvida han skall hänföra denna räffla till *äldre baltiska* isströmmen. Några block, som tyda på denna isström, äro ej iakttagna, annat än ett fynd i Laholmstrakten af en dalaporfyr (Bredvads?) samt af en röd silurisk kalksten. Med kännedom om landisens allmänna afvikning i rent västlig riktning å hela västkusten, speciellt under afsmältningstiden, samt att på närliggande ställen antecknats räfflor med riktningarna $N60^{\circ}$ å $76^{\circ}O$, torde denna Ö—V:liga räffla antagligen böra hänföras till det *bohus-halländska nordost-systemet*.

I västligaste kartserien är bladet *Strömstad*, G. DE GEER (1901), nordligast. Åt Dalsland är den rådande riktningen NNO. Denna riktning öfvergår i NO:lig, ja i Strömstads inre skärgård till $N60^{\circ}$ å $70^{\circ}O$, men öfvergår i Kusterskären i en mera NNO:lig, nämligen $N35^{\circ}O$. Detta härrör enligt DE GEER af den påtryckning, som isen rönt af den isström, som samtidigt gled ned genom Kristiania-fjorden. Denna isström har, så vidt DE GEER kunnat finna, aldrig nått så långt i öster som till dessa trakter, hvilken åsikt äfven grundas därpå, att man visserligen i moräner funnit block från

östligaste delarne af Norge, men aldrig från Kristianiafältets många lätt igenkännliga bergarter. Af flinta fanns ej heller spår i moränerna. Att isen under sin afsmältning i det inre af kartbladets område intagit andra riktningar på grund af lokala förhållanden, påpekas äfven. Likaledes uttalas den åsikt, att landisen äfven under äldre skeden af istiden torde ha haft ungefär samma rörelseriktning inom denna del af landet. I motsatt fall borde man någonstädes hafva påträffat något spår af äldre rörelseriktning, hvilket ej lyckats. Af denna ensartade rörelseriktning torde äfven kunna förklaras den starkt utpräglade nordostliga stötsidan å klipporna. Den, som färdats i bohuslänska skärgården, kan det ej hafva undgått, att alla skär och klippkullar presentera sig som rundhällar, starkt afslipade och afnötta, sedda från nordost eller öster, däremot tämligen branta och skrofliga åt motsatta hållet. Att isen förmått urholka verkliga räffelrännor och räffelkanaler i berghällarna samt plastiskt smyga sig efter bergväggar, därvid äfven afslipande och räfflande de mångenstädes öfverhängande takhvalfven, är en känd sak och framhålles äfven af DE GEER. Landisens betydliga maktighet äfven ytterst i hafsbandet framgår visserligen däraf, att den öfverskridit den mer än 200 *m* djupa rännan emellan fastlandet och Koster samt öfverskridit det högsta berget därstädes, 57 *m* öfver hafvet, men dessa siffror torde endast i ringa mån lämna en sann föreställning om maktigheten.

Bladet *Fjällbacka*, E. SVEDMARK (1901). Af 102 anmärkta räfflor utgå flertalet från NO med afvikningar till N35°O och N65°O, t. o. m. Ö—V. Därjämte har af SVEDMARK antecknats 20 stycken räfflor från N20° å 30°O, 5 från N5° å 15°O, 3 i N—S och 3 i NNW—SSO. Dessa tvenne sistnämnda riktningar förekomma i kusttraktens lägre delar och tillhöra enligt SVEDMARK ett *yngre* räffelsystem än det normala från NO. Landisen, »som inristat dem, har varit af obetydlig maktighet.» »Dessa nord-sydliga refflor äro, liksom i västra Bohuslän förekommande.

mer eller mindre talrika *block* af några bland Kristianiafältets karakteristiska bergarter, tydligen att tillskrifva den *norska isström*, som en gång i enlighet med förekomsten af dessa block sträckt sig ned öfver de danska öarna o. s. v. och äfven på andra ställen af vårt västkustområde lämnat spår efter sin framfart, bland annat i Halland» (SVEDMARK).¹ För egen del har jag en annan uppfattning, hvad åldersföljden beträffar, och återkommer därtill.

Bladet *Uddervalla*, A. LINDSTRÖM (1901). Ej mindre än 450 räffelobservationer äro gjorda å detta område, och dessa visa, att landisen rört sig dels från NO, dels från NNO med stor regelbundenhet och i det hela oberoende af de ända till ett par hundra meter uppgående höjdskillnaderna i terrängen. På skilda ställen äro dock iakttagna enstaka räfflor med Ö—V:ligt och till och med OSO—VNV:ligt förlopp. I allmänhet förklarar LINDSTRÖM dessa afvikelser såsom en följd af lokala förhållanden. Detta torde särskildt vara fallet med de östliga och OSO:liga räfflorna i det inre af den djupa Gullmarsfjorden. LINDSTRÖM särskiljer trenne »blocksällskap»:

a) *block från NO*, såsom från Dalsland och Värmland;

b) *sydnorska bergarter*, såsom rombporfyr, augitporfyr, silurisk kalksten, syeniter m. fl. Dessa förekomma inom Sotenäs och Stångenäs härader, på Orust och angränsande öar i blandning med representanter för det tredje blocksällskapet. De antagas hafva ditkommit »dels med en från Norge kommande isström», »dels ock, kanske förnämligast, med simmande is»;

c) *flinta och andra block af kritformationens bergarter* äfvensom *rätliasbergarter*. De påträffas i strandbildningar, men ha ej påvisats inom bottenmorängruset.

Bladet *Göteborg*, A. BLOMBERG (1902). Blott 25 observationer antecknade. Riktningen synes ligga mellan N50°O och

¹ Beskrifning till bladet Fjällbacka. Sv. Geol. Und., Ser. Ac, N:o 2, s. 32. Sthlm 1901.

N80 O. Riktningarna N55°O och N70°O omtalas korsa hvarandra. Norska block nämnas ej.

Bladet *Särö*, A. BLOMBERG (1883). Riktningen uppgifves ha varit i allmänhet nordostlig eller ock mot kusten närmande sig Ö—V. Om block nämnes intet.

Kattegatt. (Jämför tafl. 4).

Dels genom SEFSTRÖMS arbete och E. OLBERS kartor öfver Bohuslän, dels genom egna iakttagelser i Västergötland och Halland (1866) var det mig tidigt bekant, att räfflorna å Sveriges västra kustland pekade i sydväst. Men jag påvisade redan då sannolikheten af, att liksom man i Östersjön kunde urskilja en baltisk isström, som följt dess midtelinje, så torde äfven en isström ha rört sig från N till S i Kattegatt, samt att man »genom omsorgsfulla undersökningar i bohuslänska skärgården» skulle kunna finna »den nord-sydliga riktningen bibehållen på ett eller annat ställe».¹ På grund häraf blef det mig angeläget att söka bekräftelse på denna nordliga afslipning, då jag i och för studier öfver svenska vallens höjning åren 1867 och 1870 gjorde resor i bohuslänska skärgården. Detta lyckades dock ej direkt, hvilket äfven framgår af bifogade tabell, däri jag återgifvit de viktigaste af de då gjorda räffelobservationerna. Mina färder rörde sig i det stora hela endast i skärgården, ofta ytterst i skären. Trots ifrigt letande och granskning af hundratals vackert afslipade, i själfva hafsbynnet liggande skär kunde jag ej påvisa annan riktning än den rådande nordostliga. Äfven DE GEER synes förgäfves ha sökt efter den nordliga riktningen. Man torde därför vara berättigad påstå, att spåren af en N—S:lig Kattegatt-isström i allmänhet äro utplånade, samt att den *sista* öfverisningen

¹ LEON. P. HOLMSTRÖM: Iakttagelser öfver istiden i södra Sverige. Lunds Univ. årsskrift, 1867, s. 31, not 7.

af de bohuslänska skären otvifvelaktigt gått fram i nordost-sydvästlig riktning. På grund häraf kan SVEDMARK enligt min mening ej hafva rätt, då han (såsom ofvan är citeradt) i beskrifningen till bladet Fjällbacka anser, att de af honom påträffade räfflorna från NNV äro yngst. Ty först och främst äro dessa (till antalet trenne) observationer från NNV, såvidt jag af kartan kan finna, alla från samma plats, nämligen från några öar vid mynningen af Bottenfjorden i kartans södra kant, under det att all annan afslipning i hela skärgården, t. ex. bland annat sju observationer från de fritt liggande Väderöarna, är normalt från NO.¹ Och hade en norsk isström framgått *sist* utmed kusten, skulle den väl ha lämnat spår efter sig äfven å Väderöarna och andra skär på kusten samt utplånat den nordostliga riktningen äfvensom nedlagt bottenmoräner med norska block, hvilket SVEDMARK ej kunnat påvisa. Men det står dock fast, att dr SVEDMARK har förtjänsten af att ha påvisat säkra spår af en norsk isström i dessa trakter. Själf iakttog jag dock år 1867 vid besök å Storön (Väderöarna), att öns högsta punkt (31,4 m ö. h.), som befanns vara räfflad i riktningen N46°O, hade *starkt markerad stötsida åt norr* (ej åt nordost) samt läsida åt söder. Detta syntes mig hänvisa på en tid, då isen rörde sig från norr mot söder. Sedan hade isen kommit från NO och i allmänhet åstadkommit ny stötsida på berghällarna, men ej förmått omdana denna långt ute i skärgården belägna, relativt höga kulle. Ett ytterligare bevis för, att en norsk isström gått fram här, låg uti den talrika förekomsten af norska bergarter från Kristianias omnejd, hvilka voro mig väl bekanta från några veckors vistande därstädes näst föregående år. De lågo dels på stranden af Storön, dels på högre belägna ställen och utgjordes både af mindre, afrundade stenar och af större, åtminstone en kubik-

¹ Härtill kan jag lägga åtskilliga observationer från »kustlandets lägre delar», såsom från Gudmundskäret och Oxenäsudden vid Fjällbacka, liggande i själfva hafsbyn.

fot stora, mera *kantiga* block. Någon egentlig genomskärning af krosstensgrus förekom icke, och krosstensgruset syntes ej hafva någon större mäktighet.

Fortsätta vi dessa undersökningar öfver en norsk isström söderut, så finna vi, enligt beskrifningen till bladet Uddevalla, visserligen uppgift om talrika fynd af norska porfyrer, syeniter och kalkstenar uti kusttrakterna, men däremot alls ingen bekräftelse på åsikten om en sista öfverisning från N eller NV. Bland LINDSTRÖMS omfattande och mycket noggranna räffelobservationer finnas ju några uppgifter om en OSO—VNV:lig riktning, men denna riktning är tydligen betingad af markens relief-förhållanden. De ONO-liga räfflorna svänga småningom öfver i en Ö—V:lig och OSO—VNV:lig riktning, hvarom man genom undersökningar å Uddevalla-bladet kan förvissa sig, t. ex. vid Gullmarsviken innerst i Gullmarsfjorden. Någon N—S:lig eller NNV—SSO:lig afslipning omtalas ej, och alla räffelobservationer i skärgården tillhöra det NO:liga systemet, ss. å Soteskär, St. Buskär, å Sjöfogeln eller Nordbonden, å skären utanför Karingön o. s. v. Och mina egna undersökningar bekräfta samma förhållande, nämligen att den från NO kommande öfverisningen är den sista i denna trakt och synes hafva utplånat så godt som alla spar af en N—S:lig isström. Beskrifningarna till bladen Göteborg och Särö tyda ej heller på en sista öfverisning från NNV och sysselsätta sig öfver hufvud taget alls ej med den frågan. Säkerligen torde en närmare undersökning lämna något positivt bidrag till dess lösning, men så mycket är klart, att iakttagna räffelobservationer tillhöra systemet från NO. Detsamma gäller äfven om bladet Kungsbacka. Endast en observation visar på en norsk isström, nämligen den vid Öxabäcks kyrka i Elfsborgs län, från N5°V. Denna observation är dock för enstaka att därpå kunna bygga någon åsikt. Och platsens läge långt in i landet samt dess höjd öfver hafvet (125 å 150 meter) synes förbjuda att här tänka på en norsk isström.

Bättre upplysningar vinnas af kartbladet *Varberg*, där SVEDMARK lyckats påvisa många spår af en isström, som gått fram från NNV till SSO eller tvärtom. Han har noterat ej mindre än 9 observationer från NNV-hållet, varierande emellan N35°V och N10°V, en från N och 2:ne från N10 å 15°O. Om dessa räfflor säges, att »de äro grundare och mera otydliga än de nordostliga». Granskar man närmare deras läge på kartan, så återfinnes flertalet i kusttrakten N om Varberg, nämligen 2 i Värö, 3 i Lindbergs, 1 i Hvalinge och 3 i Varbergs s:n. Något längre från kusten finna vi 1 i Rolfstorps, 1 i Grimetons och 1 (otydlig) i Vesige s:n, den senare NO om Falkenberg. De synas alla tillhöra låglandet. Den högst belägna lär vara den på norra sluttningen af Elneberget i Grimetons s:n. Detta berg är visserligen 596 fot högt, men den räfflade hällen synes efter pilens läge på kartan ligga inom 300 fots-kurvan, således mindre än 100 *m* högt. Att alla dessa räfflor tillhöra en *äldre* isström än den nordostliga, är påtagligt. De äro, som nämnt, *otydligare* än de nordostliga och tillhöra endast låglandet, som dessutom *har tydligare afslipning från NO och ONO*. För öfrigt påvisar SVEDMARK, att de många ändmoränerna — äfven de i kustlandet såsom vid Värö och Falkenberg — hafva utsträckning från NV till SO och sålunda tillhöra NO-systemet. Och de enstaka förekommande moränryggarne från NO till SV kunna ju vara sidomoräner. Äfven här tyder således allt därpå, att den sista afslipningen kommit från NO.¹ Denna uppfattning är f. ö. antagen af Sv. Geol. Undersökning. Se härom: Prakt. Geol. Undersökningar af Hallands län. Ser. C, n:r 131.

¹ SVEDMARK antyder visserligen, att den NV—SO:liga afslipningen kan vara en fortsättning af den *äldre* baltiska isströmmen, således ha gått från SO till NV, men å kartan har han riktat pilspetsarne åt SO, därmed angifvande, att han lutar åt en motsatt åsikt. — Ett närmare studium af moränernas innehåll skall väl lämna utslagsordet i detta fall. Uti kartbeskrifningen finnas inga antydningar om innehållet i de ofta af klappersten och sand öfvertäckta och således mindre lätt tillgängliga moränerna.

Från bladet *Halmstad* föreligga, enligt hvad förut är sagdt, inga iakttagelser om den antagna norska isströmmen. Möjligen kunna några antydningar därom dock finnas längre söderut eller i nordvästra Skåne, och vi skola därför förflytta oss dit.

Skåne. (Jämför tafl. 5).

a) *Nordvästra delen.*

Vid utgifvandet af kartbladen *Båstad* (1877), *Kullen* (1880) och *Engelholm* (1880) hade man ej uppmärksamheten fäst vid föreliggande fråga, och endast helt få räffelobservationer föreligga därför, nämligen från Torekow-halfön och Hallands Väderö. Dessa räfflor tillhöra NO-systemet. Men jag har själf haft upprepade tillfällen att studera dessa trakter, dels åren 1865—66, hvaröfver redogörelse finnes i »Iakttagelser öfver istiden i södra Sverige», dels sedermera, såsom framgår af den här bifogade tabellen öfver räffelobservationer. Vid dessa undersökningar har det konstaterats, att den sista afslipningen gått från NO till SV och öfverskridit såväl Hallandsås som Kullaberg och Hallands Väderö, hvarvid alla räfflor från tidigare skeden blifvit i det närmaste utplånade. Hvad Väderön beträffar, har jag, med kännedom om förekomsten af norska porfyrier på Själlands nordkust, använt mycken möda på att finna spår af en äldre afslipning på denna ö med kringliggande skär. Resultatet kan dock sägas ha blifvit negativt. Visserligen har jag trott mig kunna påvisa nordvästlig eller NNV:lig stötsida på ett par ställen, såsom å Kapellhamns-hallarna, som begränsa Kapellhamn vid Väderöns södra ände, och å hvilka stötsida tycktes kunna skönjas både åt NO och NV, liksom äfven å öns nordsida vid Fyrens båthamn och öster om udden Tjufhult. Men vid dessa iakttagelser vågar jag ej fästa synnerligt afseende, emedan i öfrigt endast stötsida åt NO finnes utbildad. På tal om förhållandena å denna ö kan f. ö.

nämnas, att afslipningen synes ha varit mycket betydlig — så t. ex. å Orskär SV om Väderön, där man finner djupa, afrundade räffelrännor i riktning $N48^{\circ}$ å $38^{\circ}O$ — samt att landisen här under afsmältningen svängt ut i hafvet i mera västlig riktning än å fastlandet, hvilket tyder på att *där då var isfritt västerut*. På själfva Torekow-landets sydvästra del liksom äfven på skär i sundet finnas däremot några räfflor, som hänvisa på ett tryck från en samtidig isström i öppna hafvet. Dessa räfflor skulle således vara något äldre än de med mera ONO—VSV:lig riktning.

Skaudden, 3 km S om Torekow, utgöres af en vågrät, planslipad större håll af trapp, höjande sig helt obetydligt öfver hafsytan.¹ Den är mycket tydligt afslipad från NNO ($N26^{\circ}$ å $33^{\circ}O$). Men det finnes äfven en och annan gröfre fåra (dock ej på alla partier af den genom sprickor i flera mindre hållar afdelade klipphällen), som alldeles säkert visar på en förutgående afslipning i väsentligt annan riktning, varierande emellan $N12^{\circ}$ å $42^{\circ}V$, mest $N32^{\circ}V$ eller $S32^{\circ}O$. Dessa räfflor äro äldst och tyda på en mycket stark och långvarig afslipning i betraktande af hållens ovanliga hårdhet. Huruvida den slipande kraften kommit från NV eller SO, kan man ej bedöma af hållarnas beskaffenhet. Jag har förut varit böjd för att anse, att afslipningen har skett från NV.² NATHORST har emellertid uti beskrifningen till kartbladet Trolleholm, sid. 90, uttalat den förmodan, att dessa räfflor tillhöra den äldre baltiska isströmmen, och denna upp-

¹ Denna håll är i sitt slag egendomlig. En närmare beskrifning af densamma finnes i min afhandling: Märken i Skåne efter istiden. Akad. afh. Malmö 1865, s. 7—9.

² Det kan förtjäna nämnas, att förutom de nämnda riktningarna äfven förekommer en rakt nordligt-sydlig ($N1^{\circ}O$) afslipning, nämligen på uddens sydöstra hörn. I sammanhang härmed kan hänvisas på en uppgift i nyss citerade afhandling s. 7, nämligen att jag på de s. k. Röda hallar, hvilka ligga i vattenbrynet vid foten af Hallavara på Bjärehalföns norra kust, iakttagit »halfots breda fåror (räfflor?)» med riktningen $S74^{\circ}O$. Jag gissar nu, att det varit räffelrännor, och att de fina räfflorna utplånats af hafssvallet. På kartan äro de utlagda med det *äldre* baltiska systemets beteckning, dock med tillfogadt frågetecken.

fattning anser jag ej osannolik, dels på grund af räffloras ovanliga groflek i den hårda bergarten, hvilket förutsätter en väldigare kraft än den, som kan ha förefunnits i *utkanten* af en isström från Kattegatt, dels och väsentligen på grund af vissa företeelser i blockspridningen, såsom t. ex. block af Kulla Gunnarstorps sandsten uppe på Kullaberg. Här om hänvisas till den af NATHORST lämnade utredningen. Det vill jag blott tillägga, att den af mig upptagna räffelobservationen å sandsten på stranden strax norr om Torekow med riktningsen $N20^{\circ}V$ torde böra utgå. Jag vill nämligen minnas, att dessa räfflor ej voro fullt tydliga. (Iakttagelser etc. s. II [tabellen]).

På *Kullaberg* är urberget af den beskaffenhet, att det endast i mera gynnsamma fall bibehåller spåren af den glaciala afslipningen. Sålunda befinnes Norrljungaåsen, en af de högsta topparna (175 m), visserligen vara ganska afrundad — och den har tydligen en gång varit afslipad — men vittringen har förstört alla spår af räfflor. (Ej heller fanns något främmande block på denna kulle.) Äfven den kulle, på hvilken fyren är byggd, är mycket vackert afrundad, dock utan tydliga räfflor. Endast vid fyrbetjäningsbostaden, dels på en liten håll SO om byggnaden, dels å en annan i trädgårdshagen, framträdde efter begjutning med vatten en tydlig afslipning med riktningsen $N39^{\circ}O$ och stötsida åt NO. Dessa räfflor äro normala för denna höga bergudde. I strandbrädden ända från Mölle, bergudden rundt, åtminstone till midt för Djupadal (rakt N om Mölle) finnas afslipade hållar endast på ett ställe, nämligen ett stycke Ö om Paradishamnen på norra sidan, ej långt från fyren. Det är en flat berghåll af mörk bergart, liggande i vattenbrynet. Den är tydligt räfflad i riktningsen $N39^{\circ}O$. Men där antecknades äfven riktningsen $N29^{\circ}O$ samt en svängning af räfflorna mera åt väster, ända till $N79^{\circ}O$, tydligen en följd af de rådande terrängförhållandena. Af det sagda torde kunna antagas, att denna redan år 1865 af mig påvisade riktning $N39^{\circ}O$, eller

i det närmaste NO, är den normala å Kullaberg. Men vid Arilds läge å nordöstra afslutningen förekomma åtskilliga afvikande riktningar (»Iakttagelser» etc., sid. III), dels på höjden vid Brunnby kyrka från N21° och 26°O, dels på sluttningen af berget från N3°O, N18° och 33°V samt N25°V längst ned på sluttningen af den släta, vidt utbredda och åt norr sluttande berghällen ofvanför Arilds läge, alltså en svängning från NNO till NNV. Vid förnyad granskning af denna afslipning har jag ej kunnat frångå min första uppfattning, att den verkande kraften kommit från nord-hållet. Dessa räfflor kunna alltså ej tillräknas den äldre baltiska isströmmen, utan de synas tyda därpå, att den nordostliga isströmmen under ett visst skede rönt inverkan af en isström i Kattegatt. De tillhöra alltså en äldre afdelning af det nordostliga systemet och vittna således äfven om, att den norska isströmmen sträckt sig så långt söderut, äfven om den kanske ej direkt berört den skånska kusten. Det senare framgår äfven däraf, att inga norska block hittills anträffats i Skåne. På Sjælland äro de däremot vanliga med undantag af den allra östligaste delen. Härom hänvisas till uppsatser af V. MILTHERS¹ och V. MADSEN.²

Skåne.

b) *Sydvästra delen.*

Allt sedan början af 1870-talet har rätta tydandet af den glaciala afslipningen på kalkstenslagren vid Limhamn och Annetorp sysselsatt mig rätt mycket. I allmänhet har det varit sällsynt att där finna räfflade hällar. Kalkstenshällen utbreder sig visserligen vågrätt i stort sedt, men den är mycket smågropig, liksom om den blifvit frätt af hafvet, och är dessutom ofta af ganska lös beskaffenhet. Därtill kommer, att det endast vid de tillfällen, då en jordrym-

¹ Norske Blokke på Sjælland. Dansk Geol. For., n:r 5, Köpenhamn 1899.

² De danske Qvartærdannelser. Dansk Geol. For., n:r 5, 1899.

ning nyligen skett, varit möjligt att komma åt ytan för undersökning af afslipningen. Kalkstenslagren ligga nämligen betäckta af betydande moränmassor.

Några utdrag ur dagboken kunna belysa de svårigheter, som mött vid försöken att få tillfredsställande uppgifter om räffloras riktning på denna plats, länge den enda i sydvästra Skåne, där kalkstensbrytning försiggått.

Ar 1873 påträffade jag i brottet närmast *Annetorp* »en håll af ungefär $\frac{1}{2}$ kv-fots omfång med vackra och regelbundna räfflor, S17°O. Stötsida oviss». ¹ På en annan utskjutande liten håll iakttogs, dock mindre tydligt, riktningen N62 å 77°O, hvarvid jag tog för gifvet, att den verkande kraften kommit från NO och ej från SV.

¹ Under räffelstudier åren 1865 och 1866 sökte jag ifrigt efter en metod att kunna bedöma stöt- och läside af räffloras egen beskaffenhet. Jag fann då, att man å friskt bevarade räfflor både å kalksten (ss. på Gottland), sandsten och finkornig granit kunde iakttaga tvärgående urholkningar, djupast och tvära åt läsidan, men halfmånformiga åt stötsidan, så att man kände mest motstånd, då man med fingret strök fram i samma riktning, som isen passerat. (Se härom: Iakt. öfver istiden s. 18—19.) De bortsprängda skärfvorna måste tänkas ha formen af en mänskära, tunnast i periferien, men tjockast i segmentets eller skärans inre sida. Dessa hack i räfflorna motsvara hvad T. C. CHAMBERLIN kallar »chatter marks» (se: The rock scorings of the great ice invasions. Seventh Ann. Report of the United States Geol. Survey. 1888, s. 216 ff.). Men CHAMBERLIN synes dock något tveksam, om detta sätt att bestämma isens rörelseriktning är tillförlitligt under alla förhållanden. Han säger visserligen (s. 218), att chatter marks karakteriseras däraf, att de vända sin konvexa sida »toward the point of compass, from which the motion springs», men tillägger strax därefter, att observationerna härom torde ännu ej vara tillräckliga för att i chatter marks ha en ofelbar ledsagare, »an infallible guide», och längre fram i texten (s. 248) heter det: »the convexity of these markings is usually turned toward the direction, whence the movement came.» Äfven mina egna iakttagelser ha lärt mig, att man ibland kan stå något tveksam inför dessa hack. Ty stundom äro tvärritsarne nästan räta, såsom i granitklippor vid Oskarshamn (anf. st. s. 19), och kunna, om jag ej missminner mig, äfven vara något böjda åt motsatt håll, alltså med konvexa sidan åt läsidan, d. v. s. åt det håll isen rört sig. I detta fall öfverensstämman de med ett annat slag af halfmånformiga figurer, som äro mycket större och som CHAMBERLIN kallar »jagged grooves» och »crescentic gouges», men som skilja sig från chatter marks därigenom, att de sträcka sig tvärs öfver flera räfflor och antagligen hafva uppstått vid mycket starka stötar eller pressningar mot berghällen.

Annetorp ^{27/10} 1876. Kalkhällsytan var i hög grad gropig. En och annan af de upphöjda partierna var afslipad i riktningen S17°O. Stötsida oviss.

Något närmare kusten i *Cederbergiska brottet* befanns en flera kvadratfot stor håll vackert räfflad i riktningen N62°O.

I *Limhamns* stora brott fanns ingen räfflad håll.

Annetorp ^{17/11} 1876. På en och samma håll funnos räfflor med riktningsarna S17°O och N27°O. De senare syntes mig vara äldst, ty de voro grofva och till stor del utplånade, så att endast enstaka »bitar» funnos kvar på de ställen, där hållen var högst.¹

Vid *Cederbergiska brottet* antecknades riktningsarna N62°O och N27°O.

Annetorp ^{15/10} 1877. Brottet närmast gården. Faxekalkens yta var ganska gropig, men de uppstående partierna

O. B. BOGGILD har i en afhandling: Om Skurestriber i Danmark (Medd. fra dansk geol. For. nr 5, 1899) lämnat en kort framställning af CHAMBERLINS metoder att bestämma isens rörelseriktning och uttalat som sin bestämda åsikt, att chatter marks (»klapre-märker») äro ofelbara bevis på rörelseriktningen. Min egen erfarenhet, vunnen oberoende af CHAMBERLINS åsikter, har, som ofvan är antydtt, ej alltid bekräftat detta, och saken torde i själfva verket förhålla sig så, att de lössprungna skärfvornas form och beskaffenhet äro beroende af bergartens struktur, och jag är särskildt böjd för det antagandet, att i grofva räfflor, inristade i storkristallinisk granit, kunna chatter marks få annan form än i mera finkornig bergart, där dessa tvärritsar eller hack hafva den »normala» riktningen. Det bästa kännetecknet och gällande för alla slag af hack har jag funnit vara att med fingret eller på något annat sätt förvissa sig om, åt hvilket håll fördjupningen är störst efter de lössprungna skärfvorna.

Då vidare BOGGILD omtalar »Udhuling foran fremspringende Partier», borde han i sammanhang därmed ha nämnt dess motsats eller hvad CHAMBERLIN kallar »advance cones», två företeelser, som lätt kunna förväxlas och som då lämna stridiga utslag beträffande isens rörelseriktning. För att återgå till iakttagelser på svensk botten må tilläggas, att jag funnit denna företeelse med halfmånformiga tvärritsar eller hack bekräftad speciellt å sandstenshällar vid Simrisham. Vid Limhamn ägnade jag däråt under de första åren rätt mycken uppmärksamhet för att utröna stöt- och läsidan, men jag kom ej till något säkert resultat. Räfflorna hafva i allmänhet befunnits för svagt utbildade för att kunna förete tydliga hack, eller ock har frånvaron däraf berott på, att bergarten är för mjuk. Vid räfflornas inristande ha inga splittror lossnat, utan hållen har endast repats.

¹ Stycken af dessa hållar sändes till Geol. Byrån i Stockholm.

voro allmänt räfflade, dock ägde det egendomliga förhållandet rum, att hållarna i östra delen af schaktet företedde ganska fina och vackra räfflor med riktningen N52°O, under det att kalkstensytan i schaktets västra del var afslipad i riktningen S17°O. Som vanligt kunde stöt- och läside ej säkert utrönas. Dessa räffelobservationer finnas återgifna i beskrifningen till geol. kartbladet Malmö, och därifrån har det inkommit i litteraturen och återgifvits t. ex. i danska arbeten, att det vid Annetorp och Limhamn SV om Malmö finnas åtminstone två räffelsystem:

ett äldre från nordost,

ett yngre från sydkanten.¹

Det låg ju nära till hands att sammanställa den nordostliga riktningen vid Limhamn med de nordostliga räfflorna i norra och mellersta delarne af provinsen. Och jag kunde ej komma ifrån denna uppfattning, äfven om jag från början omöjligt kunde förklara, huru de nordostliga räfflorna, isynnerhet de helt fina, kunnat bevaras, då landisen från söder framförde och nedlade sina väldiga moräner.² I dagbok från 1877 heter det: »Huru förklara detta? Är den förra riktningen (N52°O) äldst, och har den i NO—SV räfflade hållen legat skyddad af bottenmorän, under det isen gick fram i den andra riktningen, då endast hållarna i schaktets västra del blefvo blottade och afslipade?» Jag måste naturligtvis besvara den frågan nekande, eller med andra ord sagdt, jag kunde ej förklara de två systemen.

Först flera år därefter besökte jag Limhamn ånyo, nämligen år 1899 den 10 okt. i sällskap med dr MATS WEIBULL. På ett ställe i det ofantliga schaktet hade man blottat flera hörn af kalkstenshållen, och den befanns afslipad i riktningen S15°O. Af den nordostliga riktningen syntes intet spår.

¹ Prof. JOHNSTRUP hade själf gjort observationer på denna plats och kommit till ungefär samma resultat.

² Redan från början var jag förvissad därom, att det andra systemet inrättats af landis söder ifrån — eller rättare från SSO — i likhet med förhållandet vid Faxö.

Man fick ett väldigt intryck af den ända till 5 m mäktiga moränmassan, som betäckte kalkstenshällen i det mycket vidsträckta stenbrottet. Man frågade sig ovillkorligen: Tillhör hela denna morän den yngre baltiska öfverisningen? Männe ej från det äldre baltiska skedet? Men hvar är nordost-moränen?

Efter detta besök blef det småningom klart för mig, att det existerar på denna plats hvarken nordost-systemets räfflor eller någon nordostmorän. Alla räfflorna förskrifva sig från den yngre baltiska tiden, och moränen är likaledes i stort sedt blott *en*. Stöd för denna åsikt fick jag rätt snart, nämligen vid utgräfningen af *Malmö nya hamnbassäng*. Vid detta arbete påträffade man fast kalkstenshäll i bassängens sydöstra del, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m öfver utgräfningens bottenplan. Då jag fick underrättelse därom, skyndade jag genast dit. Med försiktighet blef kalkstensytan rentvättad och befanns då svagt vågformig och fint räfflad i flera riktningar.

Mera enstaka, skarpa fåror hade riktningen . . . S60 å 65°V.
På en annan håll voro vackra räfflor af riktningen S60 å 70°V
samt mera utplånadt S15°V.

På åter en annan upprepades det samma, nämligen
fina räfflor af riktningen S60 å 65°V
och en mera utplånad, fast karakteristisk afslip-
ning med riktningen S20 å 30°V.

På en större håll antecknades tydliga, sinsemellan
jämnlöpande räfflor S30°V
jämte mindre distinkt S70°V.

En håll visade en mängd fina strimmor med medelriktningen S50°O, alltså från SO (eller NV?), men de voro möjligen förorsakade af arbetarnes skyfflar, och då nu arbetstimmen ånyo var inne för arbetarne, nödgades jag afbryta den intressanta undersökningen för att ej hindra arbetet och lämnar således oafgjordt, om dessa strimmor voro verkliga räfflor eller icke. Jag har antagit det senare.

Om man på en karta lägger ut dessa räffelundersökningar vid Limhamn och Malmö liksom äfven de af danske geologer funna räffelriktningarna i Köpenhamns närhet, torde man lätt inse, att den baltiska landisen, kommande från söder, svängt in och utbredd sig i Lommabukten och då tvingats in i en SV—NO:lig riktning. Man måste tänka sig, att landisen under sitt *framryckande* legat här länge med sitt främre bräm, oscillerande i olika riktningar allt efter tillfälliga ansvällningar. Därvid ha räfflor blifvit inristade i olika riktningar. Först sedan detta skett, har landisen avancerat ett stycke längre upp i Sundet och under detta framryckande bäddat under sig det ena moränlagret efter och på det andra. Och det är väl föga antagligt, att en *mäktig moränbädd* kan framskrufvas i sin helhet; mest sannolikt är väl, att bottenmoränen som helhet betraktad förblir orörlig på sin plats, åtminstone på ett jämt utbreddt slättland.¹ En närmare undersökning af de större stenarna in situ uti moränen vid Limhamn skall otvifvelaktigt leda till upptäckter af regelbundet räfflade *bottenstenar*, af hvilkas afslipning man kan bedöma landisens framskridande på sin bottenmorän. Flera sådana regelbundet afslipade och räfflade stora block påträffades i brottet af dr WEIBULL och mig, men ej längre i orubbadt läge. Jämför härmed hvad som nedan meddelas från Klagshamn.

Det är alltså min bestämda uppfattning, att alla afslipningarna vid Malmö och Limhamn tillhöra den tid, då landisen, under den yngre baltiska öfverisningens sista skede, ryckte fram från sydkanten, och att dessa afslipningar *äro i det närmaste samtida*.²

Klagshamn. Detta nya kalkstensbrott, beläget 8 km S om Limhamn, besöktes den 21 aug. 1899. Stenbrottet bildade

¹ Härmed förnekas naturligtvis ej, att en moränbädd kan under vissa förhållanden upprifvas af en glacier.

² Möjligen kunna de ofvan omtalade grofva räfflorna från Annetorp (1876) med riktningen N27°O—S27°V tillhöra en äldre tid och ha blifvit inristade från NNO.

en rektangulär figur med utsträckning i öster och väster. På den vågräta kalkstenshällen låg en mäktig morän, hvilken i sin ordning öfverlagrades af en 1 *m* mäktig bädd af afsmältningsmaterial. Moränen utgjordes af moränlera, som var uppfylld af flinta och kalkstenar. I allmänhet voro de öfre kalkstenslagren sönderbråkade, men i brottets nordöstra hörn, där moränlagret var 3,5 *m* mäktigt, lyckades det mig att blotta en liten häll med vackra, regelbundna både fina och grofva räfflor med riktningen rätt S—N. På en annan häll aflästes S5°O. Det fanns ej spår till någon annan riktning. Stötsida kunde ej bestämmas. Jag sökte länge förgäves efter räfflade »bottenstenar». I botten af schaktet lågo visserligen flera sådana, men ej längre orubbade. Först i brottets östra del, där moränen var bortgräfd i bänkar, observerades ett litet kalkstensblock, som låg på 1,5 *m* djup i moränen och var vackert räffladt i riktningen S—N. I moränbrinken satt ett granitblock, å hvilket en del af ytan blottades, och hvarå jag kunde afläsa ungefär samma riktning med stötsida åt söder. Ett annat granitblock låg högt uppe i moränen och visade räfflor med riktningen S20 V och stötsida åt söder. Slutligen fann jag i ett nygräfdt dike, som går rätt ut till sjön och mynnar ut strax norr om hamnen, ett mindre kalkstensblock på $\frac{2}{3}$ *m* djup i moränen, och på detta funnos räfflor med riktningen S3°V.

Dessa räfflor å bottenstenar stämma väl öfverens med räfflorna å fasta hällen, och utvisa, att rörelseriktningen varit ungefär densamma under hela den tid moränen aflagrades.

Till belysande af moränens innehåll kan följande undersökning tjäna.

Ur moränens understa, mörka parti togs ett prof till slamning; småstenar och gruskorn sorterades i gröfre *a*) och finare *b*).

	<i>a</i>)	<i>b</i>)
Kristalliniska bergarter	10	65
Kambrisk sandsten	1	—
Alunskiffer	—	1

Silurisk skiffer	1	3
Saltholmskalk och krita	15	76
Flinta	16	31
S:a	43	176

Ett annat prof, taget högre upp, lämnade ungefär samma resultat. Så äfven vid Limhamn.¹

Jag tog där prof *a*) = $\frac{1}{2}$ m och *b*) = 1 m högt öfver fasta hällen. Vid slamning, siktning och sortering framgick följande resultat:

	Prof <i>a</i>)		Prof <i>b</i>)	
	större.	mindre.	större.	mindre.
Krist. bergarter samt kvartsfragment .	1	46	5	16
Kambrisk sandsten	2	—	4	—
Alunskiffer	—	1	—	—
Grå skiffer, Colonus-skiffer	—	1	2	2
Mörk kalksten	1	—	—	—
Chasmopskalk(?), grå, hård kalksten .	1	1	—	1
Saltholmskalk	4	30	3	6
Kritfragment	—	19	2	16
Flinta	7	27	4	11
S:a st.	16	125	20	52

Summan af alla småstenarne och gruskornen i dessa tre prof utgör 432. Däraf böra 62 % till kritsystemet, men endast 5 % till kambrisk-silur-systemet, hvilket utgör en bekräftelse därpå, att hela moränen tillhör den yngre baltiska isströmmen i dess sista stadium och blifvit aflagrad söderifrån. Det finnes följaktligen endast *en* morän vid Klagshamn och sannolikt ej heller flera vid Limhamn och Malmö.

Anm. Såsom längre fram skall visas, måste man särskilja tvenne faser af den yngre baltiska isströmmen (DE GEER), nämligen den *högbaltiska*, som bland annat afslipat Bornholms granitplata, och den *lågbaltiska*, som afslipat låglandet å samma ö. För dem båda föreslår jag den gemensamma benämningen den *ungbaltiska* (*neobaltiska*) isströmmen. Det är den lågbaltiska isströmmen, som afslipat kalkstenshällarna vid Malmö och kusten söderut.

¹ Där synes den mäktiga moränen afdelad i två bäddar genom en stenrand, som på 1 å 2 meters djup löper genom hela brottet. Åt detta förhållande har jag ej haft tillfälle ägna någon särskild undersökning, men det förefaller vid flyktigt betraktande, som om denna stenrand betecknade en afsmältningsperiod, åtföljd af ett förnyadt framryckande af landisen, eller ock att den öfversta bädden utgöres af ytmorän.

Skåne.

c) Öfriga delar.

Bekant är, att den rådande räffelriktningen inom största delen af provinsen Skåne är i stort sedt NO—SV:lig, dock så att den söderut öfvergår i mera ONO—VSV:lig. I provinsens nordöstra del är riktningen däremot mera N—S:lig. I sydvästra och sydöstra delarne äro afslipningsförhållandena mera invecklade. För att vinna en mera detaljerad inblick meddelas följande sammandrag af kartbeskrifningarna.

Bladet *Örkellunga* af AXEL LINDSTRÖM (1898). Detta kartblad omfattar sydöstra hörnet af Halland samt tillgränsande del af Skåne. Den sista och allmänt rådande afslipningen pekar från NO till SV med några få graders afvikning åt ena eller andra sidan. Sydost om Voxtorps kyrka i Halland finna vi dock en större afvikning, nämligen N70°O, tydligen förorsakad af Hallandsås. Mina egna iakttagelser hänvisa äfven på en hufvudriktning från NO, eller närmare bestämdt N55°O, med afvikelse dels till N64°O — N om Västersjön — dels till N27°O — vid Torfgårda i Munka-Ljungby socken (hvilket ställe dock ligger något utanför kartbladet, nämligen på bladet Båstad). Af större intresse äro de rätt kraftiga spår, som NATHORSTS »äldre baltiska isström» lämnat efter sig i denna trakt och hvartill jag återkommer längre fram.¹

Bladet *Herrevadskloster*, AXEL LINDSTRÖM (1878). Räfflornas hufvudriktning har befunnits vara N45 à 50°O. En nordligare riktning har observerats på ett par ställen. Däremot har LINDSTRÖM å flera ställen på Söderåsen funnit en mera östlig riktning, nämligen ända till N80°O. Han an-

¹ Å kartan finnes en i texten ej omnämnd räffla N20°V, nämligen vid Stensån N om Åstorp. Denna räffla synes vara osäker, ty i dagboken skrives af G. GELLERSTEDT: »I Stensåns botten, som nu är nästan torr, röd gneis. N60°V; inga tydliga refflor, endast små ritser i de jämnslipade delarne af hällen, hvilka tycktes gå N20°V». (Meddeladt af AXEL LINDSTRÖM.)

ser denna riktning, såsom varande något tydligare, yngre än de i samma trakt förekommande »normala» räfflorna. Dessa ONO:liga räfflor skulle tillhöra en tid, då isen haft mindre mäktighet och rönt inflytande af Söderåsens högsta partier, som ligga något sydligare, alltså vara sidoräfflor åt höger.¹ Vid Stormöllan, S om Össjö (således på Engelholms-bladet), har jag själf på klippor i bäckens botten observerat räfflor med mycket varierande riktningar, nämligen N54—84°O, hvilket utvisar en mycket betydande deviation.

AXEL LINDSTRÖM har förtjänsten af att ha påvisat, att morängruset å Söderåsen innehåller en mängd bergarter af helt främmande ursprung såsom siluriska skiffrar, flinta m. m., hvilkas förekomst var rätt oförklarlig vid tiden för kartbladets rekognoscering.²

Bladet *Trolleholm*, A. G. NATHORST (1885). På sidan 82 i texten lämnar NATHORST en öfversikt öfver räffelobservationerna, hvaraf framgår en medelriktning af ungefär N45°O; dock gifvas stora afvikelser, såsom t. ex. vid Vitseröd N33 å 70°O, vid Ormanäs i Munkarps socken N82°O och i Stehags socken, alltså allra sydligast, N60°O. I allmänhet kan sägas, att riktningen närmar sig ONO—VSV:lig i bladets södra del, antydande en svängning åt väster. Allmänt bekant är, att NATHORST och J. JÖNSSON vid revideringen 1881 påvisade säkra spår efter en äldre glacial afslipning från SO, åstadkommen af en *äldre baltisk isström*.³ Genom denna

¹ Längre fram i texten har jag uttalat en annan uppfattning, enligt hvilken dessa räfflor äro äldre än de NO:liga, hvilket öfverensstämmer med förhållandena å Romele-åsen.

² Under min första studieresa genom dessa trakter fann jag det märkligt, att enstaka block af vissa bergarter ofta påträffades *norr om den plats*, där de mig veterligt funnos i fast klyft. Jag kunde då ej tänka mig någon annan förklaring än den, att annan fast klyft fanns längre norr ut. Se Märken i Skåne efter istiden, Malmö 1865, s. 10—11.

³ NATHORST anför tvenne hithörande räffelobservationer, nämligen från Knallarehyttan och vid Rallate, båda S25°—30°O. Enligt mina senare (år 1899) gjorda iakttagelser är riktningen något annorlunda. På de öfre partierna af basaltklippan vid Rallate afläste jag S67°O—N67°V utan att kunna fastslå stöt- eller lä-sida. Denna riktning, iakttagen *ofvanpå* basaltklippan,

fick man förklaring på det först af A. LINDSTRÖM och sedan af S. A. TULLBERG iakttagna förhållandet, att siluriska bergarter m. m. förekomma i moränerna på Söderåsens högsta delar. En närmare framställning af NATHORSTS bevis för denna isström torde ej vara behöflig, så mycket mindre som H. LUNDBOHRM i ett särskildt arbete¹ redogjort såväl härför som för allt öfrigt, som intill år 1888 iakttagits öfver denna äldre isström. En kort sammanfattning däraf torde dock vara på sin plats här.

År 1884 påvisade J. C. MOBERG² vid Tormarp i Voxtorps socken i Halland (kartbladet Örkelljunga) en moränlera med siluriska block, hvilande på en håll, räfflad i riktningen N45°V. År 1886, sedan prof. TORELL bland de af MOBERG hemförda blocken funnit ett stycke östersjökalk, fick statsgeologen H. LUNDBOHRM i uppdrag att söka samla ytterligare iakttagelser till bekräftande af den äldre baltiska isströmmen. Vid Tormarp antecknades på en håll räffelrikningarna S47°, 52°, 56°, 62°, 67°, 68°O samt några stycken skarpa räfflor från N10°V. Tydlig stötsida åt SO. På en annan håll flera tydliga räfflor från S54°O och tvenne otydliga från N6°O. Som de båda hållarna voro betäckta af sydostmorän

torde vara mera normal än den af NATHORST på klippans lodräta södra vägg aflästa. Från Knallarehytten har jag antecknat, att de två lodräta, räfflade hållarna hade en areal af omkring 1 *kr.-m* hvardera. Å den södra hållen svängde ytan 15°, nämligen sålunda att riktningen å räfflorna, hvilka naturligtvis följde bergväggens svängning, var S5°—20°O. Å den norra likaledes buktande bergväggen gick afslipningens riktning något längre åt öster, nämligen S25°O, hvilket öfverensstämmer med NATHORSTS uppgift. De lokala förhållandena äro här sådana, att en isström, som kommer från t. ex. S67°O (OSO), måste tvingas in i en mera syd-nordlig riktning af den här branta och höga Söderåsen. Detta är mindre förhållandet vid Rallate. Antagligt är därför, att riktningen OSO (eller än närmare Ö—V) är den normala, hvilket ju stämmer rätt väl öfverens med observationerna vid Tormarp i Halland och å Hallandsås m. fl. ställen. Jag bör tillägga, att man af hållarnas afslipning vid Knallarehytten kunde sluta sig till, att isen kommit från SO och ej tvärtom.

¹ H. LUNDBOHRM: Om den äldre baltiska isströmmen i Sverige. Sv. Geol. Und., Ser. C, N:o 95, och Geol. Fören. Förhandl., 10, 1888.

² J. C. MOBERG: Studier öfver svenska kritformationen. Geol. Fören. Förh., 8, 1886, s. 364.

med silur-block, kunna de afvikande riktningarna $N10^{\circ}V$ och $N6^{\circ}O$ »ej gärna tillhöra någon yngre isström». I öfverensstämmelse med dessa observationer har G. GELLERSTEDT å Hallandsåsens högsta topp, Högalteknall (225 *m* ö. h.) och på ett närliggande ställe funnit räffelriktningarna $S40^{\circ}$, 45° , $55^{\circ}O$. Dessa räfflor funnos på södra sidan af berghällar — således i lä för den isström, som senare kom från NO — och ha liksom Tormarpsräfflorna skyddats af sitt läge i en klyfta.

I närheten af Hessleholm iakttog LUNDBOHN på 2:ne ställen räfflor, som han äfven hänför till äldre baltiska isströmmen, varierande mellan $S27^{\circ}$ och $S74^{\circ}O$, allmännast $S42^{\circ}O$. Men då på samma hållar antecknades riktningarna $N25^{\circ}$, 53° , 55° , 60° och $83^{\circ}O$ och LUNDBOHN dessutom ej är fullt säker på, att hållarna äro fast berg, torde dessa räfflor tillsvidare få anses bero på en tillfällig oscillation hos landisen, så mycket mera, som intet nämnes om deras olika ålder eller om stöt- och lä-sida. En annan räffleobservation, som möjligen äfven får hänföras till den äldre baltiska isströmmen, meddelas af statsgeologen ALB. BLOMBERG i »Beskrifning till Geol. kartbl. *Vittsjö*», s. 13. Den är gjord på några strax norr om Möllerödsjön (således sydost om Åkarps kyrka och norrut från Hessleholm) anstående diorithällar. »Dessa hållar synas hafva sin stötsida mot sydost, antydande därmed, att en därifrån kommande isström utgräft härvarande refflor. Sådana äro här uppmätta från $S38^{\circ}O$, $S55^{\circ}O$, hvarjämte äfven andra förekomma, som framgå i N—S, $N30^{\circ}O$ och $N20^{\circ}V(?)$.» Om åldersföljden nämnes intet. Af beskrifningen synes man kunna draga den slutsatsen, att den SO:liga riktningen med utpräglad stötsida åt SO är rätt framträdande och antagligen representerar den äldre baltiska isströmmen; att sedermera en isström skridit fram från norr och NNV (i likhet med förhållandet närmast österut å Bäckaskogsområdet, såsom längre fram skall visas), samt att slutligen den sista isströmmen kommit från NO. I alla händelser borde denna plats blifva föremål för en ny granskning.

Slutligen är att märka DE GEERS räffelobservation i Näsums socken å Ryssberget på gränsen till Blekinge med riktningen $N55^{\circ}, 60^{\circ}, 85^{\circ}O$ samt LUNDBOHMS iakttagelse i Karlskrona af räfflor från OSO, hvarom mera i ett annat sammanhang.

Af ofvanstående och af de talrika fynden af östersjöbergarter och Östra-Skåne-bergarter i ett bredt bälte tvärs öfver norra och mellersta delarne af provinsen framgår uppenbart, att en väldig isström rört sig från öster till väster med svängning åt NV öfver dessa delar af Skåne. Jag skall längre fram påvisa, att man äfven i södra Skåne har säkra spår af denna isström.¹

Bladet *Lund*, GERARD DE GEER (1887). Inom detta kartblad hafva räfflor iakttagits endast på ett mindre område, nämligen på Romeleåsen och dess förlängning öster om Lund. Den rådande riktningen är NO—SV, dock med dragning åt ONO—VSV. Med undantag af en af mig gjord räffelobservation, $N7^{\circ}O$,² å lerskiffer i Käflingeåns dalgång emellan Bös Möllan och Fladevadsmöllan hänföras alla i beskrifningen till kartbladet omnämnda räfflor af DE GEER till det nordöstra systemet. Vid en närmare granskning torde här dock kunna uppställas tvenne faser af samma system, nämligen ett NO:ligt och ett ONO:ligt eller nästan Ö:ligt. Redan år 1865—1866 hade jag å Romeleåsens norra hälft iakttagit dessa, sålunda vid Odarslöf och Hardeberga $N44^{\circ}$ à $55^{\circ}O$ och å den egent-

¹ Af flera skäl är det önskligt att få de tämligen tunga benämningarna *äldre* och *yngre baltisk* isström utbyta mot andra. I samråd med prof. A. G. NATHORST föreslås därför nu, att den äldre baltiska isströmmen kallas *gam-malbaltisk* (*paleobaltisk*), under det att benämningen *ungbaltisk* (*neobaltisk*) motsvarar ungefär DE GEERS yngre baltiska. Den ungbaltiska isströmmen sårfaller, såsom å sidan 265 blifvit antydt och längre fram i texten skall närmare utvecklas, i tvenne: den *högbaltiska* och *lågbaltiska*. Dessa benämningar blifva använda i det följande.

² Denna observation gjordes å en i åkanten utskjutande, obetydligt blotad skifferhäll. Möjligen kan denna ha varit utgliden, således rubbad. Är observationen riktig, så lär väl denna räffla tillhöra den ungbaltiska isströmmen.

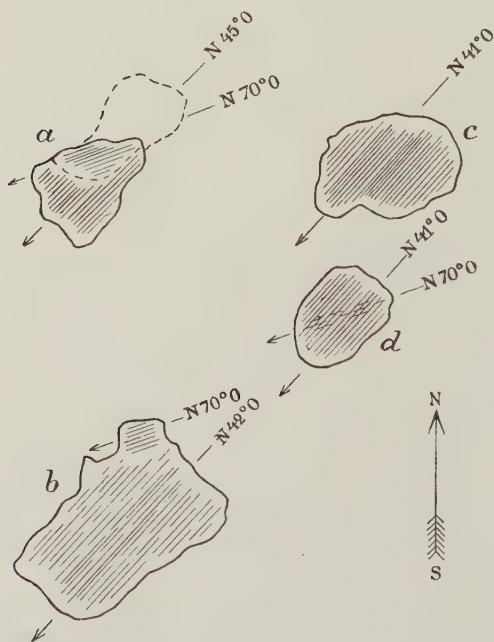
liga åsen $N72^{\circ}$ å $83^{\circ}O$ samt på en enstaka punkt $S73^{\circ}O$, hvilket sistnämnda jag dock ansåg vara en tillfällig afvikning åt höger. Genom senare undersökningar har åldersföljden emellan dessa olika riktningar blifvit, som jag vågar tro, utredd. Det framgår af tabellen öfver nya räffelobservationer från denna trakt, att dessa utvisa ett system från $N41^{\circ}$, 42° , 50° , 53° , 57° och $60^{\circ}O$ samt ett annat från $N70^{\circ}$ och $80^{\circ}O$. Hufvudriktningarna synas ha varit $N42^{\circ}O$ och $N70^{\circ}O$. En närmare beskrifning torde visa, att dessa system hålla sig rätt skarpt skilda från hvarandra. Bäst framgår detta af observationer vid Lunds vattenverk i Rögle, Ö om Hardeberga. På grund af den långvariga torkan sommaren 1899 voro vattenverkets dammar nästan tomma i medlet af augusti, hvarigenom urberghällarna i botten af dammarne lågo blottade. I sydvästra hörnet af dammen N:o 2 finnes en klippa, som vid vanligt vattenstånd är öfvertäckt eller framstår som ett litet skär. Dess norra sida är bortsprängd. Skärets södra sluttning är ganska vackert afslipad, och de fina räfflorna ha riktningen $N42^{\circ}O$. Men vid begjutning med vatten framträdde mycket tydligt flera grofva, delvis utplånade räfflor med riktningen $N70^{\circ}O$. Dessa räfflor äro således äldst. På en mindre håll aflästes riktningen $N48^{\circ}O$.

Midtför skäret, men på dammvallens dosering, ligger en håll, som var mycket vackert afslipad och försedd med fina räfflor i riktningen $N42^{\circ}O$. Dessa korsades af flera mycket tydliga, fast delvis utplånade grofva fåror i riktningen $N70^{\circ}O$.

På en håll emellan skäret och sistnämnda håll, men lägre belägen, voro de *lägre* partierna fint afslipade från $N75^{\circ}O$. Hällens högsta del var däremot fint afslipad från $N50^{\circ}O$, och dessa räfflor korsades af ett par grofva fåror med riktningen $N70^{\circ}O$. På hällens lägre partier eller rännor hade således den äldre afslipningens fina räfflor bibehållit sig. Men på de konvexa partierna hade endast gröfre fåror kunnat motstå den sista afslipningen från NO.

Dessa två system, $N42^{\circ}O$ och $N70^{\circ}O$, framträda ännu skarpare på de hållar, som den 8 aug. 1899 voro blottade vid norra kanten af dammen N:o 4, i närheten af dammvallens krök, men annars äro vattenhöljda. Det är helt små, ofvan mest släta hållar. (Se vidstående fig. 1, a—d). *a* är den ungefärliga konturen af en af dessa. Den streckade linjen utmärker, där hållens två plan sammanstöta i ett högre parti. Det ena planet, som har svag sluttning åt N, var

Fig. 1.



Slipade och räflade hållar vid Lunds vattenverk i Rögge.

fint afslipadt från $N70^{\circ}O$. Det öfriga af hållen i riktningen $N45^{\circ}O$. Man kan tänka sig, att det förra partiet var moränbetäckt, när isen framskred från NO.

b visar en annan, ett par *m* lång håll. Den var vackert afslipad från $N42^{\circ}O$, men i ena hörnet var ett par *kv-dm*

stort parti, som låg lägre än den öfriga hällen, och denna lilla udde hade fin afslipning från N70°O.

c och *d* visa två hållar i deras inbördes läge invid dåvarande strandbrädden och föga högre än vattenytan; *d* består af röd gneis, *c* liksom öfriga hållar af en skiffrig gneis och af diorit (enl. MOBERG). Båda ha öfre ytan nästan vågrät. Hällen *c* är ovanligt skarpt afslipad och försedd med fina, men *djupa, parallella repor*, sådant man endast i sällsynta fall får se. Riktningen är N41°O, och intet spår af annan riktning fanns där. Den andra hällen (*d*) har svagt kullrig yta och är fint afslipad från N41°O. Men där funnos äfven ett par ganska tydliga, äldre fåror med riktningen N70°O. (Alla dessa hållar rentvättades nogga och undersöktes vid god belysning.)

Här äro således två skarpt åtskilda system — *ett äldre från N70°O* (ONO) och *ett yngre från N42°O* (NO). Det förra representeras af både grofva och fina räfflor, hvilka senare endast bibehållit sig i skyddadt läge; det senare består blott af fina räfflor, och påtagligt är, *att den isström, som inristat dem, ej haft så stor kraft som den från ONO.*

Uti »Geologisk Vägvisare inom Fogelsångstrakten»¹ meddelar prof. J. C. MOBERG flera räffelobservationer från området kring Hardeberga, hvilka öfverensstämma med mina iakttagelser. Han har på skilda ställen funnit riktningarna N43° och 49°O, N80°O, N76°O, N60°O, N82°O och N75°O.

På en höjd, belägen $\frac{1}{2}$ km norr om landsvägen emellan Dalby och Hällestad och midtvägs emellan dessa platser, fanns år 1898 ett mindre stenbrott med friskt blottade gneishållar (med präktiga veckningar af fina skikt). Här antecknades å öfre planet N70°O och N80°O samt på den sydöstra, tämligen branta sidan af en håll N50° å 70°O. Ett annat stenbrott fanns samma år å Veberöds utmark på betydlig höjd, minst 100 m ö. h., och rätt nära den egentliga »klinten» å

¹ Utgörande Meddelande n:o 2 från Lunds Geol. Fältklubb. Sthlm 1896.

Romeleåsen. Man arbetade där både »svart granit» och gneis, och rätt betydliga ytor voro blottade. Men dessa voro i allmänhet mycket gropiga, och afslipningen var utplånad, äfven där moränbetäckningen varit 1 å 2 *m* mäktig. Å ett par hållar med *stötsida åt öster* kunde dock efter begjutning med vatten skönjas tydlig glacial afslipning från N80°O. I moränen söktes förgäfvos efter flinta.

Enligt meddelande från statsgeologen dr N. O. HOLST, som har *Börringe*-bladet under arbete, ha här å den svarta graniten af honom uppmätts följande riktningar: S87°, 85°, 82° och 67°O (den sista enstaka), men äfven N78° och 73°O.

På en häll omkring 1½ *km* NNV om själfva toppen af Romeleklint och omkring ½ *km* N om torpet Klintadal har HOLST iakttagit något otydliga räfflor i ONO. Längre åt söder eller sydost ha inga räfflor blifvit funna å Romeleåsen.

Nu uppstår den frågan, om dessa räfflor från N70° å 80°O kunna hänföras till tiden för den äldre baltiska (= gammalbaltiska) isströmmen. Sannolikt är icke så förhållandet, och längre fram skall det företes bevis för, att de äro af yngre datum. I detta sammanhang må endast omtalas en räffelobservation, som däremot torde visa hän på nämnda isström. Halfvägs emellan Dalby och Björnstorps stationer och utmed järnvägslinjen ligger *Dalby stenkross*, som drifver en mycket betydlig tillverkning af makadam-sten. Materialet därtill hämtar man ur gneisberget och har redan utbrutit ett stort artadt schakt i närliggande höjd. För att åstadkomma större afsänkning i brottet gräfde man en graf eller kanal genom moränleran i riktning mot stenbrottet och stötte då på en omkring 3 *m* hög, lodrät vägg af diabas. Bergväggens egenomliga utseende gaf verkets ledare, hr M. JÖNSSON, anledning att tillkalla mig, innan man sprängde bort densamma. Motstående figur 2 är en fotografi af bergväggen, hvarjämte äfven en del af det ansenliga stenbrottet är synligt. Brottet begränsas i V, N och Ö af 10 å 12 *m* höga väggar. Åt SO är en naturlig sänka, och i S stod vid mitt besök d. 28/7 1902

ännu kvar en 4 à 5 *m* bred stock af diabas. Hela berget utgöres f. ö. till väsentlig del af gneis i mäktiga bäddar med öfverkorsande gångar af diabas, som befinnes innesluta stora stycken af gneisen. Den nämnda stocken stod alldeles lodrät och fri åt söder på en sträcka af 8 à 10 *m*. Den på fig. 2 synliga sidan är således den södra, och denna bergvägg har genom sprickor och vittring varit afsöndrad i »block», hvarefter en från S70°O (alltså OSO) kommande glaciär afslipat den-

Fig. 2.

Räfflad bergvägg vid *Dalby stenkross*.

samma. Att stötsidan är åt OSO synes däraf, att alla framträdande partier af bergväggen äro afnötta från det hållet. På själfva höjden, där man nästan rundt om brottet aflägsnat den obetydligt mäktiga, starkt grusiga moränmassan, var bergytan gropig och vittrad samt visade ingen afslipning. Ett spörsmål är nu, om dessa räfflor på en lodrät vägg kunna

anses normala. Tänka vi oss, att en glaciär kommit från SO eller SSO, skulle den hafva pressats mot denna i VNV—OSO gående bergvägg och bildat sidoräfflor åt vänster, och dessa räfflor *kunna* således vara sidoräfflor åt vänster. Men de kunna svårigen hafva inristats af en från NO eller ONO framskridande isström. De måste sålunda tillhöra ett annat system än de ofvan beskrifna, antingen äldre eller yngre. Hvilketdera torde förtjäna en utredning.

Dalby stenkross ligger på en höjd af 69 *m* ö. h. Ungefär på samma höjd ligger foten af ifrågavarande bergvägg — eller kanske 1 à 2 *m* högre —, då däremot de öfriga sidorna af brottet äro 8 à 10 *m* högre. Vi befinna oss här alldeles i utkanten af den ungbaltiska isens sista utbredning. Bergväggarna i schaktet äro betäckta af vanligt krosstensgrus, som till allra största delen består af platsens bergarter samt är mycket grusigt och sandigt. Ett prof af 230 *gr* slamades och befanns innehålla nära 50 % grus och sand, nämligen:

Gruskorn > 4 *mm*, 4—2 *mm*, 2— $\frac{1}{2}$ *mm*

1) 74 *gr* 2) 24 *gr* 3) 15 *gr*

= 32.2 % 10.4 % 6.5 % S:a 49.1 %.

Profvet 1) bestod af 96 st. gruskorn och småstenar, som alla utgjordes af kristalliniska bergarter, de flesta ögonskenligen från platsen. Där fanns ingen sandsten, kalksten eller flinta. Profvet 2) innehöll öfver 1,000 gruskorn. Af dessa voro 8 à 10 st. grå skiffer (colonus-skiffer), mycket vittrad; där fanns ingen flinta och alls ingen kalksten. Skifferfragmenten tyda möjligen på NO:ligt ursprung.

Den moränlera, man genomgräfd för att nå fram till bergväggen, innehöll några rundade block och hade ganska lerig grundmassa, med några hvita kalkkorn liksom vid Dalby tegelbruk (hvarom framdeles). Jag tog här af ett par prof, tillsammans 500 *gr*, som vid slamning lämnade:

1) 18 *gr* 2) 19 *gr* 3) 12 *gr*

3.6 % 3.8 % 2.4 % S:a 9.8 %.

I profvet 1) voro 60 st. småsten och gruskorn, däraf 47 af kristalliniska bergarter, flertalet från platsen och intet karakteristiskt, 1 st. alunskeer och 12 st. grå lerskeer (colonusskeer). I profvet 2) funnos bland mer än 1,000 st. gruskorn några skifferbitar, men ingen kalksten och ingen flinta. Endast en liten grusskärffa fräste vid påhållning af syra. Sammanställde man profven från dessa två slamningar, kunde man tro dem vara från en och samma morän. Och för båda var det gemensamt, att alla gruskornen voro öfverdragna med en slamskorpa (förvittringsprodukt), som först genom sköljning med utspädd saltsyra kunde aflägnas. Sådant var ej förhållandet med ett tredje prof, som togs *på den räfflade hällens yta*. På denna satt nämligen en skorpa af mörkgrå, hårdt packad moränlera, tydligen en lämning af den bottenmorän, som från början aflagrats på hällen. Verkställd slamning visade riktigheten af denna förmodan. Ett prof af 500 *gr* innehöll:

Gruskorn > 4 mm.	4—2 mm.	2— $\frac{1}{2}$ mm.	
1) 172 <i>gr</i>	2) 29 <i>gr</i>	3) 14 <i>gr</i>	
34.4 %	5.8 %	2.8 %	S:a 43 %.

Profvet 1) innehöll 119 större gruskorn, däraf 92 tillhörande kristalliniska bergarter, mest graniter och grönstenar. Ett rätt stort stycke kunde bestämmas som småländsk hälleflinta. Vidare funnos 5 lerskeerbitar och 22 kalkstenar, hvaraf 1 ljusröd östersjökalk, några grusiga kalkstenar (Åhus-bergart?) och åtminstone 4 st. grå, hård kalk (chasmopskalk?). Af saltholmskalk och flinta fanns intet spår. Af profvet 2) utplockades 120 gruskorn, som sorterades, hvarvid funnos:

98 st. af kristalliniska bergarter, hvaribland flera kvartsiter, men inga egentliga sandstenar.

22 st. kalkstenar, dels mörka, dels grå; ett par hvita, men ej lösa. Ingen flinta.

Af dessa slamningar torde inses, att här uppträda ej mindre än *tre moräner*. Den *äldsta* är en typisk botten-

morän och tillhör den isström, som åstadkommit den kraftiga afslipningen på trappväggen. Frånvaron af flinta och salt-holmskalk tyder ej på något sydligt eller sydostligt ursprung utan pekar mera rätt österut, och jag är benägen tro, att om någon afvikning i rörelseriktningen ägt rum här, så har det varit åt höger och ej åt vänster, eller, med andra ord sagdt, isströmmen har kommit från öster, hvilket öfverensstämmer med andra räfflor i mellersta och östra Skåne, såsom längre fram skall visas. Hade denna morän tillhört den ungbaltiska från SO eller S kommande isströmmen, så hade den innehållit kritbergarter, och isens rörelseriktning varit mera sydligt-nordlig. Jag anser därför på goda grunder, att dessa räfflor vid Dalby stenkross, med riktningen $S70^{\circ}O$, måste hänföras till den gammalbaltiska isströmmen.

Närmast i ålder kommer det på berget liggande morängruset, och detta är mest af lokal natur, med inblandning af litet skiffer, samt kommet österifrån. Det tillhör NO-strömmen eller kanske isströmmen från ONO. *Yngst* af de tre moränerna är den leriga moränmassa, som låg nedanför meromnämnda bergvägg. Jag hänför den till ungbaltiska isströmmen,¹ som här med sitt kantbräm sannolikt upprifvit en i närheten befintlig skiktad lera och inpressat denna i det förut befintliga morängruset, hvilket synes mig osökt framgå ur redogörelsen för slamningen.² I moränmassan observerades enstaka kritkorn, fastän något dylikt ej kommit med i de prof, som togos till slamningen. Till jämförelse må tjäna följande redogörelse för förhållandet vid *Dalby tegelbruk*.

Dalby station ligger 50 m ö. h., botten af lergrafven vid tegelbruket något litet högre, och högsta lerväggen var

¹ Närmare bestämdt den *lågbaltiska* isströmmen.

² Här må ytterligare påpekas, att alla de i denna moränlera befintliga gruskornen voro betäckta med en förvittringsskorpa i likhet med gruskornen i morängruset, som ligger öfverst på klipporna vid stenbrottet. Detta synes tyda därpå, att detta grus legat länge blottadt och varit *förvittradt*, innan det inmängdes i den af den lågbaltiska isströmmen upprifna, skiktade leran.

vid mitt besök 1897 och 1898 omkring 8 *m* hög. Jag antager därför, att gränsen emellan det lågbaltiska området och morängruset, som möter strax ofvanom lergrafven, ligger något öfver 60 *m* ö. h., kanske ända till 65 å 70 *m*. Vi befinna oss alltså här i utkanten af det baltiska området, och lerbäddarne synas ej ligga orubbade, utan utgöra egentligen en väldig morän. Hufvudmassans beståndsdel är skiktad lera, som blifvit hopältad och inblandad med en massa små stenbitar och gruskorn. De handstora och ännu större blocken äro ej talrika. Jag borrhade i lergrafvens botten till 3.6 *m* djup utan att nå slut på leran. Hela mäktigheten är således öfver 11 *m*. På djupet blef leran mera grusig. Här togos 4 prof till slamning från resp. 2, 3, 8—9 och 11 *m* djup, allt från öfversta ytan räknadt. De gruskorn, som voro mer än 2.5 *mm* i tvärsnitt, granskades och befunnos utgöra i de fyra profven resp. 0.8 %, 2.14 %, 0.5 % och 3 % af hela massan i slamprofven samt innehöllo af *hvita kalkkorn* och *flinta* resp. 11 %, 25 %, 14 % och 18 % af samtliga gruskorn. Kritformationens bergarter utgjorde alltså i medeltal i dessa fyra prof ej mindre än 17 %.

Af 430 gruskorn voro endast 5 st. skifferbitar. Häraf torde framgå, att denna morän måste tillhöra den lågbaltiska tiden, och dess tillkomst har skett på samma sätt som vid Dalby stenkross med den skillnad, att där har morängruset blifvit i stor skala inblandadt i lermassan, som varit fattig på krita och flinta. Jag bör äfven tillägga, att det ej var mig möjligt få se någon öfverlagring emellan morängruset och den yngre moränleran vid stenbrottet. Hvad jag iakttog i markytan på gränsen emellan de båda moränerna, visade endast en oredig massa, som uppkommit därigenom, att de båda moränerna knådots in i hvarandra.

Vi öfvergå härefter till det öster om Örkeljunga-bladet i Nordskåne belägna

Bladet *Wittsjö*, A. BLOMBERG (1895). Här förekomma helt få räffelobservationer. De sägas variera mellan N10°

och $N40^{\circ}O$. Om räfflorna vid Möllerödssjön är redogjort i det föregående (sid. 269).

Bladet *Hessleholm*, AXEL LINDSTRÖM (1877). Den allmänna räffelriktningen är $N40^{\circ}$ à $45^{\circ}O$ med afvikelser dels till $N15^{\circ}O$, dels $N65^{\circ}O$. Om LUNDBOHMS observationer vid Hessleholm har jag förut yttrat mig.

Bladet *Linderöd*, VIKTOR KARLSSON (1879). Den rådande räffelriktningen är i östra delen mest från NO, längst i väster mera från ONO. Vid Horsaröd i Djurröds socken har observerats riktningen $N25^{\circ}V$, och strax i närheten den vanliga eller $N45^{\circ}O$. LUNDBOHM är benägen hänföra den förra räfflan till den äldre baltiska strömmen liksom räfflorna vid Hessleholm och läser den $S25^{\circ}O$. Men månne det ej är enklare att hänföra denna NNV:liga räffla till samma tid som de räfflor från ungefär samma håll, hvilka DE GEER påvisat å bladet Bäckaskog, och som äro äldre än de från NNO. De torde förskrifva sig från en period, då landisen från Syd-Småland och Nord-Skåne ej rönt något tryck från öster utan följde landets naturliga lutning. Om räfflorna vid Horsaröd afvika något mera från meridianen, så kan det bero på, att Linderödsåsen vållat ett tryck från höger. Möjligen kunna Hessleholmsräfflorna förklaras på samma sätt. De gå parallellt med den dalgång, som leder från Finja socken i sydost ned mot Kristianstad.

Bladet *Övedskloster*, S. A. TULLBERG (1882). Detta blad, som omfattar Linderödsåsens sydvästra afslutning emellan Ringsjön och Vombsjön, erbjuder i likhet med bladet Lund intressanta bidrag till den glaciala afslipningen. Den sista öfverisningen synes ha gått fram från NO, såsom synes af de iakttagna räfflorna vid Kvarnberga, Benarp, Västerstad och Långaröd, hvilka platser hafva högt och fritt läge. Men därjämte ha iakttagits räfflor med starkt östlig riktning, såsom vid Hörby $N84^{\circ}O$ och $S89^{\circ}O$ samt vid Bjersjölagård $N72^{\circ}O$ och $S85^{\circ}O$, äfvensom andra med ONO:lig riktning.

Hvad räfflorna vid Hörby beträffar, så kunna de förklaras som sidoräfflor åt höger, ty de gå parallellt med Hörbyåns af ansenliga höjder begränsade dalgång. De observerades af mig år 1864 och voro, såvidt jag kan minnas, helt fina. Angående åter räfflorna å den öfversiluriska kalkstenen vid Bjersjölagård, så finnes där intet som talar för en lokal afvikelse, ty platsen ligger öppet och fritt. Vid båda mina besök (1864—1865) befunnos de då blottade hållarna högst oregelbundet afslipade. De två antecknade riktningarna voro de mest framträdande, och räfflorna voro ej starkt inristade. Senare (år 1880) har TULLBERG iakttagit riktningen N40°O. Möjligt är, att dessa ost-västliga räfflor tillhöra den gammalbaltiska tiden, och ett bevis härför kunde vara det af TULLBERG anförda faktum (jfr kartbeskrifningen sid. 38), att man i Hörby-traktens jökelleror påträffar en mängd öfversiluriska bergarter, som skulle ditförts österifrån. Jag är dock böjd för att hänföra dessa räfflor vid Hörby och Bjersjölagård till en äldre fas af den nordöstra isströmmen, i likhet med förhållandet på Lunda-bladets område, såsom förut är visadt. En räffelobservation vid Norrto, SO om Ringsjön, med riktningen N66°O och en vid Andrarum N58°O bilda en förmedlande öfvergång. Att den nordöstra riktningen är yngst, framgår däraf, att man särskildt i Hörby, Västerstads och Harlösa socknar finner mycket allmänt på marken och i öfversta moränlagren block från nordöstra Skåne, såsom svartprickig flinta och *Belemnitella mucronata*.¹ Isströmmens svängning starkt åt väster sammanhänger enligt min mening med ett tryck från en samtidig isström i Östersjön, nämligen den som afslipade Bornholm och Stenshufvud från NO till SV. När denna isström aftog i maktighet, öfvergick den skånska isströmmen i en mera NO—SV:lig riktning.

Men det finnes å andra sidan många omständigheter, som tyda på, att landisen en gång rört sig från öster till väster öfver denna del af provinsen. Hit räknar jag ej de mycket

¹ Dessa »vätteljus» känner hvarje barn till där i orten.

talrika block af östsmåländska bergarter, som finnas å kartbladets område, såsom i Västerstads, Harlösa, Ö. Kärrtorps och Öveds socknar.¹⁾ Ty det naturliga är, att de ditförts från NO.² Men andra blockfynd, såsom Påskallaviks-porfyr och rapakivi vid Askeröd samt kambrisk sandsten och alunskiffer å bladets sydliga område, tyda på en rörelse från Ö till V under en äldre tid. Ett ännu säkrare spår af en sådan äldre öfverisning tror jag mig ha funnit vid *Övedsklosters* sandstensbrott.

Detta stenbrott bryter den öfversiluriska röda sandstenen och ligger östligast i den dalgång, som till största delen begränsas i söder af augitporfyrhöjden Frualid. Brottet är anlagdt vid sandstenslagrets nordliga förkastningslinje. Till en början bröt man i öppet schakt och hade då att aflägsna en 5 å 6 *m* mäktig moränmassa. Därvid blottades öfversta sandstensytan. I allmänhet var denna gropig och skiffrig, och endast vid 2:ne tillfällen under upprepade besök åren 1896—1897 lyckades jag påträffa räfflor. Sålunda fann jag den 11 juni 1896 en 1 *kv.-m* stor sandstenshäll, som hade stötsida åt öster och företedde utmärkt vackra räfflor af riktningen S85°O. Äfven S80°O och S87°O antecknades. Följande året (d. 8/7) observerade jag på en uppstickande liten häll mycket tydliga räfflor med samma riktning (S85°O).

Den öfverliggande moränen är, som ofvan är nämnt, mycket mäktig. Antagligen finnas där två moränbäddar. Den öfversta bädden är omkring 1.5 *m* mäktig och innehåller en mängd stora block. Dess hufvudmassa är mera grusig. Det är möjligen en ytmorän, kanske äfven morän från NO. Jag har försummat taga prof däraf, men jag fann däri åtskilliga porfyre och andra långväga bergarter. Den undre

¹ L. HOLMSTRÖM: Iakttagelser öfver istiden, 1867, s. 25.

² Från moderklyften Ö om Växiö hafva de spridts ej blott åt Kalmar-sund utan äfven åt söder till Ronneby. De finnas äfven mycket allmänt åt SV, t. ex. i Skatelöfs socken i Kronobergs län, och denna linje utdragen träffar mellersta Skåne.

och mest betydande bädden består närmast hällen hufvudsakligen af söndersmulad sandsten och skiffer och innehåller i mängd bergarter från platsen. Högre upp finnas visserligen äfven platsens ljusa och röda sandstenar och skifferar, men därjämte äfven andra siluriska skifferar samt kambrisk sandsten. Till 2 *m* höjd kunde jag ej finna mer än *en* småländsk bergart, och flinta fanns alldeles icke.

Ett prof på 1,000 *gr*, taget i de nedre partierna, slammades och gaf detta resultat:

> 4 <i>mm</i> .	4—2 <i>mm</i> .	2—1 $\frac{1}{2}$ <i>mm</i> .
1) 109 <i>gr</i>	2) 70 <i>gr</i>	3) 6 <i>gr</i>
10.9 %	7 %	0.6 % = 18.5 %

Af 1) utplockades a) 50 småsten af en bönas storlek
och likaledes b) 50 » » » ärts »

hvarvid funnos:

	i prof a).	i prof b).
af kristalliniska bergarter	13	16
» diverse sandstenar	4	—
» kambrisk sandsten	3	3
» ljusa, tämligen lösa, antagligen öfver-		
siluriska sandstenar	9	2
» grå skifferar, colonusskiffer	20	28
» kalksten	1	—
» » chasmops(?)	—	1
	Summa 50	50

Bland flere än 1,000 st. mindre gruskorn funnos inga kritbergarter, således ingen flinta. Två andra prof å hvardera 250 *gr* slammades, hvarvid funnos:

	i prof a).	i prof b).
af kristalliniska bergarter, hvaraf en		
småländsk hälleflinta	37	13
olika sandstenar	1	2
» kambrisk sandsten	2	3
» alunskiffer	2	1

	i prof a).	i prof b).
af kalksten, mörk	6	—
» skiffer, grå, colonusskiffer	14	16
» sandsten, öfversilurisk	3	15
Summa	65	50

I profvet a) funnos bland mer än 1,000 st. gruskorn 2 st. flintskärfvor (och 1 chasmopskalk?).

Häraf framgår, att den understa moränbäddens innehåll visar hän på en rörelse rakt österifrån. Ty af nordöstra Skånes bergarter har ej funnits något spår och ej heller af Syd-Skånes kritbergarter. Moränens läge i en rätt ansenlig dalgång ungefär parallell med räffelriktningen har skyddat den för den nordöstra isströmmens denudation, och den lågbaltiska isströmmen har ej nått till denna trakt. Man skulle möjligen kunna hänföra dessa räfflor vid stenbrottet till den äldre afdelningen af nordost-strömmen, men frånvaro af alla block från NO synes förbjuda en sådan uppfattning. Det vore af intresse att kunna påvisa glacial afslipping på urberget å närliggande bergshöjd Torps klint, men detta har ej lyckats mig. Bergarten har öfverallt befunnits vittrad.¹

Det torde följaktligen ej kunna jäfvas, att här föreligga starka skäl för det antagandet, att *räfflorna vid Öveds-*

¹ Vid Sjöbo tegelbruk, således i utkanten af den stora moslätten, ligger morän i botten på den lilla lergravnen. Häraf slammade jag ett prof af 500 gr, och befanns därvid innehålllet öfverensstämma tämligen nära med moränen vid stenbrottet, sålunda:

> 4 mm.	4—2 mm.	2—1.5 mm.
1) 48 gr	2) 33 gr	3) 8 gr
9.6 %	6.6 %	1.6 % = 17.8 %

och uti 1) af kristalliniska bergarter och diverse sandstenar . 62 st. gruskorn
kambrisk sandsten och liknande 18 »
alunskiffer 1 »
grå, öfversilurisk skiffer 18 »
öfversilurisk sandsten 1 »

Summa 100 st. gruskorn.

I prof 2) voro grå skiffrar och kambrisk sandsten rikligt för handen, lika-så alunskiffer rätt vanlig: men ingen flinta, ej heller andra bergarter af kritsystemet.

klosters sandstensbrott liksom äfven den därpå hvilande moränen *tillhöra den gammalbaltiska tiden*, och jag är benägen tro, att den öfversta moränbädden, som ej blifvit närmare undersökt, tillhör den nordöstra isströmmen.

Vi öfvergå nu till ett nytt kartblad i norra Skåne, nämligen det öster om Vittsjö-bladet belägna

Bladet *Glimåkra*, A. BLOMBERG (1892). Den rådande räffelriktningen är i bladets västra del N10° å 15° O, med afvikelser å ena sidan till N24° O och å den andra sidan till N5° V. I östra delen har isens rörelseriktning varit mera N—S:lig, nämligen N5° å 8° O med afvikelser åt väster, såsom N5° V eller ännu mera. BLOMBERG anser dessa afvikelser vara af tillfällig natur. Att Smålands hälleflintor anträffats rätt allmänt, bör påpekas *såsom bevis för en NO—SV:lig rörelseriktning hos landisen under någon tidigare period*.

Bladet *Bäckaskog*, GERARD DE GEER (1889). Räfflornas riktning öfverensstämmer med nyss skildrade förhållande å kartbladet *Glimåkra*, dock så att de i bladets SV:a del afvika mera åt SV. Men det finnes äfven ett annat system, som visar, att landisen en gång gått fram öfver denna landsdel från NNV till SSO. *Och detta system är bevisligt äldre*. Sålunda anför DE GEER många ställen, där man iakttagit båda räffelsystemen: t. ex. i N. Strö socken, äldre räfflor från N10° å 15° V och yngre N20° å 25° O, bägge med skilda stötsidor; i Fjälkestads socken N22° V och N30° O; SV om Källmosse N14° V och N21° O m. fl. Antagligen gäller detsamma om räfflorna å föregående kartblad, nämligen att de med riktningen N5° V äro äldst. Af långväga block nämnas röda kvartsitsandstenar, antagligen från Almesåkra-trakten, såsom ganska vanliga, likaså småländska hälleflintgneiser och graniter. Dalaporfyr har äfven anträffats.

Bladet *Karlshamn, Skåne-delen*, GER. DE GEER (1889). Räfflorna på Ryssbergets högsta delar gå tämligen noga från N—S, och detta synas vara det allmänna inom kartbladet. Men riktningen N10° och 17° V har observerats i västra och

sydvästra delen, utan att åldersföljden uppgifves. Af stort intresse är den redan förut omnämnda iakttagelsen (se sid. 269), att man på Ryssberget skulle ha kvar afslipningen från äldre baltiska tiden. DE GEER anför därom bl. a. följande:

»Af särskildt intresse äro refflorna ONO om Drögsberyd på den närmaste granithällen, hvilken mot söder är brant samt ungefär 40 fot (12 *m*) hög. Dess södra fot ligger enligt barometern 365 fot (108 *m*) ö. h., och refflorna förekomma såväl här som i ett sammanhang äfven på den sydöstra sidan, ditåt hällen företer vackra stötsidor. Längst åt öster komma de från N50°O, hvilken riktning vesterut förändras till först N60°O och på den södra sidan af bergväggen N85°O. Den is, som kunnat inrista dem, måste hafva framskridit från Ö eller kanske till och med något från OSO. Refflornas läge på en så stor höjd och ungefär 170 fot (omkr. 50 *m*) öfver dalens botten samt på dess *norra* sida, under det den södra, midt emot liggande ej torde uppnå ens samma höjd, synes visa, att deras stora afvikelse mot V svårligen kan vara lokal, utan väl snarast bör tillskrifvas den äldre, baltiska isströmmen. Härtill kan läggas, att det i trakten rådande och utan tvifvel här i trakten yngsta reffelsystemet återfinnes med riktningen N10°O rakt nedanför ifrågavarande ställe, vid bottnen af Drögsberydsdalen, hvilken därför synes föga hafva påverkat detsamma.»

Vid bedömandet häraf bör dock ej förbises, att räfflorna befinnas å foten af en 40 fot hög, brant granitkulle, kring hvilken alltså isen kan ha svängt, och att det följaktligen är svårt att bestämma, hvilken riktning är den normala. Då DE GEER framkastar den förmodan, att landisen kommit från OSO, så har väl härvid tanken på de Nathorstska räfflorna vid Söderåsen influerat. Ty af beskrifningen kan man ej sluta sig till en mera östlig eller OSO:lig riktning än N85°O. Såsom andra märken af en äldre baltisk isström anför DE GEER, att glimmerkvartsit förflyttats från dessa nejder till Syd-Halland, samt att man på Slätön i Ifösjön fun-

nit en mängd baltiska block, såsom typiska elfdalsporfyrrer, scolithus-sandsten, östersjökalk m. m., dock inga åländska eller ångermanländska block.

Bladet *Kristianstad*, A. G. NATHORST (1882). På detta kartblad upptagas endast de af mig år 1866 iakttagna räfflorna å de högt liggande granitkullarne norr om Fjälkinge med riktningen N9°O och N20°O, och som väl få anses som normala för detta område. Härtill torde dock kunna läggas en räffelobservation $\frac{1}{2}$ mil V om Skepparslöf, således i kartgränsen västerut, som finnes anford i »Iakttagelser öfver istiden», sid. iv. Af NATHORST omnämnas åtskilliga fynd af baltiska block, dels på öarna NO om Åhus, dels på flera andra ställen.

Bladet *Widtsköfte*, GERARD DE GEER (1889). Några andra räfflor än de af mig på Stenshufvud iakttagna, med riktningen N28' och 37°O,¹ ha ej påträffats inom detta område. Men antagligt är, att den sista öfverisningen, hvad bladets norra del beträffar, kommit från NNO eller omkring N15°O. Därom vittna de massor af Westanå-kvartsit, hvitspräcklig flinta, kritkalk och äfven af Åhus-sandsten, som särskildt karakterisera de rådande moränbildningarna inom bladets mellersta del. Men i denna morän, som DE GEER kallar den »undre» moränen, har han på flera ställen påträffat baltiska block, såsom ålandsrapakivi och -porfyr, ångermanlandsgranit, påskallaviksporfyr, gottlandskalk, östersjökalk, och ansér sannolikt, att man någonstädes bör kunna påträffa lämningar efter den gammalbaltiska moränen.² DE GEER har äfven påvisat, att den yngre baltiska isströmmen nedlagt moräner inom ifrågavarande område, dock endast närmast kusten (ej öfver 2,5 km in i landet). Den nordligaste fyndorten är vid Blåherremölla i Maglehems socken, salunda omkring 12 km NNV om Stenshufvud. Moränlagren äro mycket mäktiga (4—11 m) och bestå af en särdeles fet

¹ L. HOLMSTRÖM: Iakttagelser öfver istiden etc., Lund 1867, s. iv.

² Kartbeskrifningen s. 35 samt Geol. För. Förh., 10, 1888, s. 181.

moränlera, hvari DE GEER funnit block af ålandsbergarter, ölandskalk, jurakonkretioner m. fl. Själf har jag antecknat följande bergarter: scolithus-sandsten, rödfläckiga sandstenar, grofkristalliniska röda graniter, typisk Lenhofda-hälleflinta, vackert ljusröd östersjökalk (flera block) och småprickig flinta. I strandbanken vid Killehus är den baltiska moränen enligt DE GEER 8,5 m mäktig. Däri påträffades af mig typisk småländsk hälleflinta samt grofkristalliniska graniter, sannolikt från Oskarshamnstrakten.

Bladet *Simrishamn*, N. O. HOLST (1892). Redan före år 1867 hade jag påvisat två olika räffelsystem i Simrishamnstrakten, nämligen ett äldre från N, ett yngre från NO. Dessa tvenne system hafva under kartbladets rekognoscering af D. HUMMEL och N. O. HOLST blifvit ytterligare beaktade. Den senare anser, att den nordliga rörelseriktningen är den rådande i nordligaste delen af kartområdet, såsom iakttagen vid Fogeltofta (N5°O) samt i dalgången S om Mellby kyrka (N5°—10°O). Den förekommer dock, som sagdt är, äfven i sydöstra delen och är där iakttagen af mig på fyra ställen¹ samt vid bladets rekognoscering å ett ställe, nämligen å Horshäll vid stranden S om Simrishamn (N10 O).² I södra och sydöstra delarne af ifrågavarande område är den rådande och på en mängd ställen iakttagna riktningen N45° å 65°O, i medeltal N55°O, således bildande omkring 45° vinkel mot det äldre systemet. Det bör äfven observeras, att de båda systemen äro skarpt skilda från hvarandra. Det saknas alldeles förmedlande öfvergångar, och intet med hänsyn till de hittills iakttagna räfflorna ger vid handen, att det ena systemet svängt öfver i det andra.

¹ Tre af dessa observationer äro af äldre datum; en fjärde gjordes år 1898 i Grödorp (emellan Gladsax och Simrishamn), och var riktningen N13°O.

² HOLST uppgifver, att man på en vid lertäkt blottad håll Ö om Gislöf »jämte nordostliga räfflor iakttagit en i riktningen N5°—7°V gående, tydlig striering, hvars finhet ådagalägger, att inlandsisen äfven under sitt sista skede rört sig i sistnämnda riktning». Skulle manne ej denna striering ha kunnat förorsakas af de vid arbetet begagnade verktygen? Jfr mina iakttagelser i Malmö hamn, sid. 262.

Vid S:t Olof, således i norra delen af kartbladet, har jag emellertid nyligen ($\frac{1}{3}$ 1902) gjort några iakttagelser, som ytterligare kunna belysa afslipningsförhållandena i denna landsända.

Vid pass en kilometer NO om S:t Olofs järnvägsstation har man i och för järnvägens framdragande gjort en rätt lång sprängning genom urberget. De högre belägna partierna äro på ytan kantiga och vittrade. Men längst i sydväst, således närmast stationen, och i den västra, rätt höga moränbanken framsticka små låga hållar, af hvilka flera voro vackert och fint afslipade och försedda med stötsida åt öster. Räffelriktningen växlade emellan S80 O och rätt Ö - V, i medeltal S87 O. En gröfre fära S80°O. Dessa hållar ligga i lä om urbergets högre partier i nordost, således i lä för en från NO eller N kommande glaciär, hvaraf förklaras, att denna öst-västliga afslipning kunnat bibehålla sig, äfven om den är äldst, såsom antagligt är.

Söderut från S:t Olofs station finnas flera sprängningar. Bergarten är där kambrisk sandsten. Vid första skärningen voro hållarna smågropiga. Längre åt SV — omkring 3 à 4 km från stationen vid banvaktstugan nr 5, där rälshöjden är 122,6 m ö. h. — iakttofs följande.

Å en håll i västra brinken märktes räfflor från N70°O. Å östra sidan vid lutningsvisaren voro hållarna mycket vackert afslipade med hufvudriktningen N65 à 50°O, mest det senare. Där hållarna voro svagt vågformiga, befunnos kammarna vara fint och vackert afslipade från NO, de lägre partierna däremot fint afslipade i riktningen N5°O, hvilket dock fordrade begjutning med vatten och god belysning för att tydligt framträda. Ett lägre, rännformigt parti af hållen hade *mycket tydlig* afslipning i sistnämnda riktning, N5°O. Detta system är tydligen det äldre. Men ett ännu äldre med riktningen S85°O observerades på ett annat lägre parti af hållen. Det framträdde vid gynnsam dager och var liksom utglättadt af rinnande vatten.

Omkring 100 meter längre i söder är en tredje, ännu större skärning. På järnvägens östra sida voro hållarna vackert räfflade, och antecknades fina räfflor med riktningarna $N70^\circ$, 50° , 48° , 46° , 40° och $37^\circ O$, (det mest normala var $N46-50^\circ O$) och en gröfre räffla $N65^\circ O$. Vid västra sidan observerades $N65^\circ$ och $55^\circ O$. De gröfre hade riktningen $N65^\circ O$.

Vid S:t Olof och på en höjd af omkring $133^1-124\ m\ \ddot{o}.\ h.$ har alltså iakttagits följande tre räffelsystem.

Det *äldsta* med riktningen $S85-87^\circ O$ eller rakt $\ddot{O}-V$.

Ett *annat från antagligen vida yngre tid* från $N5^\circ O$ eller nästan rakt $N-S$.

Ett *tredje, som är det yngsta*, från $NO-SV$. Inom detta finnas möjligen två skeden, ett äldre, representeradt äfven af gröfre fåror, $N65^\circ O$, ett yngre omkring $N50^\circ O$. Till detta NO :liga system lär väl kunna hänföras de af mig iakttagna räfflorna å Stenshufvud, nämligen, förutom de ofvan (bladet Vidtsköffe) omnämnda $N28^\circ$, $37^\circ O$, följande å Stenshufvudsklintens sydvästra sluttning: $N28^\circ O$ (i medeltal), $N68^\circ O$ (»ej normala») och $N53^\circ O$, det sistnämnda lägst och vid en uppskattad höjd af $60-70\ m\ \ddot{o}.\ h.$ (L. HOLMSTRÖM, Iakttagelser etc., s. IV.)

I sammanhang härmed må erinras om N. O. HOLSTS uppgift, att vid Gärarps by i kartans sydvästligaste hörn observerats, jämte den för trakten normala riktningen $N52^\circ O$, »några äldre och delvis utplånade räfflor med skilda riktningar liggande emellan $N68^\circ$ och $88^\circ O$ ».

Det ligger nära till hands att hänföra de $\ddot{O}-V$:liga räfflorna vid S:t Olof till den gammalbaltiska isströmmen.

Därefter kom en tid, då landisen rörde sig öfver östra Skåne från N till S och förde bergarter från gränstrakterna emellan Skåne och Blekinge till trakten S om Stenshufvud (vid Rörum). (Se kartbeskrifningen s. 47.) Senare i tiden gick landisen i $NO-SO$:lig riktning öfver detta

¹ Detta är höjden $\ddot{o}.\ h.$ vid kyrkan och torde äfven vara ungefärliga höjden af de räfflade hållarna norr om S:t Olofs station.

hörn af provinsen. Men här uppstår en svårighet. Frågan är nämligen den, om man kan hänföra de NO:liga räfflorna å Stenshufvud, på en höjd af intill 90 *m*, ja antagligen 120 *m*¹ ö. h., samt de nordostliga vid S:t Olof, på en höjd af 124 *m*, till den ungbaltiska isström, som gått fram öfver det egentliga låglandet. Ett sådant antagande strider mot HOLSTS iakttagelse, att de baltiska ledblocken, såsom åländska och öländska samt block af östersjökalk, saknas på höglandet men äro ganska allmänna utefter östra kusten samt i hela södra delen af kartområdet och så långt i norr som till en linje, dragen från södra änden af Stenshufvud i en båge åt sydväst — öster om Rörum, väster om Vemmerlöf samt vidare öfver Stiby och Ingelstad — ned till hörnet af Öfraby socken. Denna linje sammanfaller mycket noga med 60-meterskurvan (eller ligger något högre) och skulle således beteckna högsta gränsen för den yngre baltiska isströmmens aflagringar. Norr och nordväst om denna linje synas de egentliga baltiska blocken fattas eller vara mycket sällsynta. Däremot finnas där småländska och blekingska bergarter. En följd häraf skulle tydligen vara, att den nordostliga afslipningen å Stenshufvud och vid S:t Olof måste hänföras till en annan och äldre tid än de nordöstra räfflorna på låglandet. Dessa nordostliga räfflor på Stenshufvud har HOLST förbisett. De finnas ej upptagna på det geologiska kartbladet Simrishamn.

Ingalunda kan jag dela dr HOLSTS uppfattning, att den nordliga och den nordostliga isströmmen på låglandet skulle vara ungefär samtidiga, och att de skulle hafva öfvergått i hvarandra, så att än den ena än den andra haft öfverhanden och slutligen sammansmält längre västerut.² Såsom stöd för

¹ Lille Stenshufvud är 116 *m* hög, och denna höjd har helt säkert afslipats i riktningen N28°—37°O, hvilket jag anser vara den normala riktningen för detta berg. Den är iakttagen ett stycke nedanför själfva toppen.

² Detta så mycket mindre, som jag måste anse de nordliga räfflorna äldre än *höglandets* NO:liga räfflor och dessa äldre än de NO:liga på *låg-*

denna åsikt anföres af HOLST, att man på yttergränsen för det baltiska området ej kan påvisa, att den baltiska moränen ligger med skarp gräns ofvanpå den norr ifrån kommande moränen. Båda sägas småningom öfvergå i hvarandra. De hafva »sålunda blandat sig med hvarandra, hvarför de måste vara samtidiga». En sådan slutsats kan man på goda skäl bestrida, ty det är ju helt naturligt, att en isström, som skrider fram från ett nytt håll, skall i de flesta fall upprifva något af de äldre aflagringarna och inblanda dessa i sina egna moräner. Härigenom blir det ofta svårt, speciellt i utkanten af den yngre isströmmen, att särskilja de båda moränerna. Detta har jag iakttagit synnerligen tydligt vid Dalby stenkross (se sid. 279), men äfven på andra ställen.

Ett annat skäl hämtar HOLST från rullstensåsarne och påstår, att vissa af dessa fortgå oafbrutet från höglandet till låglandet, svängande småningom åt SV och V. Detta vill jag ingalunda förneka, men en omständlig granskning af de slutsatser, till hvilka HOLST kommit, skulle föra oss för långt, och den är här mindre behöflig. Jag vill i detta sammanhang blott påpeka det förhållandet, att rullstensåsarne på höglandet ligga alldeles obetäckta af morän, under det att åsarne inom det baltiska området ofta äro alldeles öfverlagrade af baltisk morän eller hafva moränbetäckning åtminstone på sidorna.¹ Detta måtte väl innebära, att den morän,

landet. Det finnes följaktligen en öfverisning emellan den nordliga och den, som inristat låglandets NO:liga räfflor. De NO:liga på höglandet har HOLST, som ofvan är nämnt, ej beaktat.

¹ Detta framgår tydligt af D. HUMMELS dagböcker vid rekognosceringen af bladen Simrishamn och Sandhammaren, hvilket äfven DE GEER framhåller (Skand. landisens andra utbredning, Geol. För. Förh., 7, s. 446). Såväl HOLST som MOBERG, hvilken senare utfört beskrifningen till bladet Sandhammaren, bekräfta detsamma. De anmärka dock å ena sidan, att rullstensåsarne ej öfverallt äro betäckta af morän, liksom de stundom äfven befinnas ha bibehållit den karakteristiska åsformen, t. ex. Hörupsåsen, och å den andra sidan, att man kan finna moränen aflagrad på åsen, utan att sandskikten blifvit rubbade. Härvid bör dock besinnas, att bland andra särskildt Hörupsåsen går i samma riktning som räfflorna; att isströmmen alltså ej

som betäckes af rullstensåsarne på höglandet (ofvanför 60 meters kurvan) ej kan vara samtidig med den, som öfverlagrar åsarne på låglandet. För öfrigt, ifall min observation vid S:t Olof skulle bekräftas genom iakttagelser på andra platser inom höglandet, nämligen att den nordliga isströmmen där efterföljts af en NO:lig, så blir väl den enklaste förklaringen den, att rullstensåsarne i sin helhet, såväl på höglandet som på låglandet, uppkommit vid denna *äldre* nordostliga isströms afsmältning, samt att de senare (de på låglandet) sedermera vid den s. k. baltiska isströmmens framryckande blefvo dels utplattade, dels mer och mindre moränhöljda. Jag vill äfven fästa uppmärksamheten därpå, att dr HOLST själf indirekt medgifvit, att hans nordliga isström måste hafva afsmält tidigare än den yngre baltiska. Ty då han söker förklara aflagringen af glacialsanden och glacialleran i det mot hafvet öppna läget vid Rörum, så antager han, att det bäcken, i hvilket dessa aflagringar afsatt sig, å ena sidan begränsats af höjderna i väster och å den andra af den tillbakaskridande baltiska isströmmen. Det har sålunda varit isfritt i Rörumbukten. Den nordliga isströmmen har följaktligen hållit sig på ett visst afstånd! Men månne ej denna isström skulle hafva tagit sin väg åt sydost nedför höjderna mot Rörumbukten, ifall där varit isfritt? Att den i stället fortsatt snedt öfver de söderut belägna höjderna vid Glad-sax, tyder alldeles bestämdt därpå, att den ej rört sig fritt utan endast varit en del af en väldig ismassa, som från smäländska höglandet framskridit söderut öfver Skåne, Blekinge

öfvertvärat åsen utan framskridit parallellt med densamma samt aflagrat morän på båda slutningarna. Vidare torde det böra undersökas, om ej innehållet i denna ås öfverensstämmer med blockinnehållet i moränerna, hvaraf skulle följa, att åsens bildande måste sättas i sammanhang med den sista isströmmen. Jfr härmed hvad jag iakttagit om de fluvio-glaciala grus- och sandlagren vid Lomma, nämligen att de tillhöra samma tid som den dem betäckande moränen (Geol. Profil Åkarp—Lomma: Geol. För. Förh. 21, 1899, s. 250). Huru som helst, så böra dessa förhållanden ytterligare undersökas i den belysning, som vunnits genom ofvanstående utredning af räfflorna i denna trakt.

och södra Östersjön. Endast på detta sätt kan man förklara dess rörelse åt söder med dragning åt SSV, ty dessa nordliga räfflors afvikning åt det hållet utgör ända till 13° ($N2^{\circ} - 13^{\circ}O$).

Min uppfattning är således den, att de N—S:liga räfflorna tillhöra en isström, som haft en betydlig mäktighet och utbredning både åt öster och väster, men som alls ej haft någon beröring eller samtidighet med den isström, som rört sig fram öfver låglandet vid Simrishamn från ONO—VSV ($N55^{\circ}O$). För denna nordligt-sydliga isström föreslår jag benämningen *meridian-isström*. Om denna isström, såsom jag förmodar, framdeles och efter ytterligare undersökningar befinnes tillhöra ett stort skede i landisens utveckling, då nämligen den stora landisen utbredde sig strålformigt åt alla håll från ett visst område i Nordskandinavien, torde namnet *radial-isström* kanske vara mera lämpligt. Den har i denna trakt efterföljts af en annan isström, som öfverskridit Stenshufvud i riktningen NNO—SSV ($N28$ à $37^{\circ}O$) och sedan svängt mera åt väster samt öfversvämmat hela sydöstra Skåne till en höjd af öfver 400 fot (120 m). Denna isström är densamma, som inristat räfflorna å bornholmska höglandet. Dess moräner betäcka höglandet å ifrågavarande kartblad, och dess rullstensåsar gå fram öfver hela kartbladet. I moränerna finner man, som HOLST visat, småländska och blekingska bergarter, blandade med block från upprifna partier af nordströmmens moräner. På låglandet torde dess bottenmoräner påträffas under rullstensåsarne, och vid Simrishamn tror jag mig hafva påvisat en sådan, såsom jag strax skall omtala. Danske geologer betrakta de två isströmmarne på Bornholm såsom äldre och yngre faser af den yngre baltiska isströmmen. I öfverensstämmelse därmed och i enlighet med det på sidan 270 framställda förslaget, vill jag beteckna denna NNO-isström med benämningen: »den hög-baltiska isströmmen».

Efter denna följde en isström med mindre mäktighet och som öfverskred låglandet intill en höjd af 60 m eller

något mera. Det är denna, som inristat de många räfflorna väster och sydväst om Simrishamn med hufvudriktningen N55° å 65°O.

Man har sedan många år tillbaka ansett det som en själfklar sak, att de nordostliga eller snarare ostnordostliga räfflorna å låglandet vid Simrishamn voro samtidiga med räfflorna å bornholmska höglandet med i det närmaste samma riktning. Mot denna uppfattning inlade jag dock tidigt en gensaga (Iakttagelser öfver istiden, sid. 29—30) och förmenade, att de förra voro yngre än de bornholmska. Dock har jag senare hyllat den allmänna uppfattningen. Det har likväl, sedan de bornholmska låglandsräfflorna med Ö—V:lig riktning blefvo kända, varit för mig en gåta, hvarför den sista isströmmen i dessa trakter, nämligen den som afslipade det bornholmska låglandet till en höjd af 60 *m* och som jag benämnt den *låg-baltiska*, lämnat det sydöstra hörnet af Skåne oberördt. Numera synes det mig, att dessa förhållanden kommit i klarare ljus, och däröfver skall jag längre fram yttra mig, sedan vi först sett, huru de glaciala afslipningarna på Bornholm och Själland te sig.

Dessförinnan skall jag dock redogöra för några iakttagelser öfver moränbäddarne vid Simrishamn.

I och för tegelbruksanläggning vid denna stad gjorde jag år 1898 en rätt omfattande undersökning af där befintliga lerlager, speciellt å södra delen af den omkring 30 *m* höga backe, som genomskäres af järnvägslinjen sydväst om staden. Därvid kunde jag påvisa 2:ne moräner.

Den öfre moränbädden har, enligt verkställda borrhningar och gräfningar å en areal af åtta hektar, en medelmäktighet af 4.5 *m*. Största mäktigheten befanns vara 6.6 *m*. Denna morän utgöres till sin stora hufvudmassa af en genom landisen upprifven och där nedlagd, fint skiktad lera med inmängda större och mindre block samt smärre stenfragment. Blocken äro helt få till antalet och plockas med lätthet bort vid lertakten, så att leran kan utan slamning användas till tegel.

Äfven gruskornen förekomma helt sparsamt. Sålunda har vid verkställda slamningar i medeltal erhållits 1 % gruskorn större än 2.5 mm i tvärsnitt (högst 2.5 %, lägst 0.3 %). Det hela är påtagligen samma slags moränlera som den förut beskrifna leran vid Dalby tegelbruk (s. 278). Bland blocken fästes uppmärksamheten särskildt vid rätt talrikt förekommande stenar af en mörk, kalkhaltig skiffer jämte orstenar och alunskiffer. Och bland gruskornen finnas hvarjehanda skiffer samt korn af den grå, hårda chasmopskalken(?), hvilka senare äro till olägenhet vid tegeltillverkningen, emedan de spränga de tegel, hvori de förekomma.

Den undre moränen, i hvilken jag genom gräfning nedträngt till 1 à 2 m djup, har en helt annan beskaffenhet, ty den består till halfva massan af stenar och grus, såsom framgick af en mera omfattande slamning, hvartill användes 20 kg.

Profvet innehöll: af större stenar 6.20 kg

» mindre » 1.85 »

» grus 1.35 » = 9.4 kg = 47 %.

Ur gruset plockades 100 stenar af ungefär en hasselnöts storlek. De voro:

af kristalliniska bergarter	46
» kambrisk sandsten	17
» arkos	1
» röd, randig, hård sandsten	1
» ljus, fin d:o (gottländsk)	1
» ölandskalk, röd	1
» östersjökalk	1
» chasmopskalk(?)	13
» andra ljusa, något randiga kalkstenar	11
» alunskiffer	2
» grå skiffer (colonus-)	4
» spräcklig flinta	1
» flinta, vittrad	1

S:a 100

Af samma grus 100 st. högst 4 *mm* i tvärsnitt:

kristalliniska bergarter	52
kambrisk sandsten	6
alunskiffer	2
grå skiffrar	14
kalkstenar, de flesta chasmopskalk(?)	24
d:o röda (ölandskalk)	2

S:a 100 st.

Beträffande de kristalliniska bergarterna kan jag af brist på jämförelsematerial nu ej lämna någon ingående redogörelse. Så mycket kan endast sägas, att många tyda på »baltiskt» ursprung.

Dessa två moränbäddar ligga dels direkt på hvarandra, dels mellanlagras de af stridt rullstensgrus. Så är bland annat förhållandet i järnvägsskärningen, där man under järnvägsplanet påträffar sådant grus. Ur detta utplockades 140 st. gruskorn, hvarvid erhöles:

af kristalliniska bergarter	33 %
» kambrisk sandsten	15 %
» alunskiffer	8.5 %
» grå skiffer	18.5 %
» chasmopskalk (?)	24.3 %
» röd kalksten	0.7 %
	100 %

Den stora öfverensstämmelsen emellan detta fluvioglaciala grus och grusmassan i den undre moränen är högst påtaglig, visande att det förra är ursköljdt ur moränen.¹

Det ligger nära till hands att anse den öfre moränen tillhöra den isström, som inristat de nordostliga räfflorna på laglandet vid Simrishamn, under det att den undre moränen är nedlagd af den högaltiska isströmmen. Att den senare

¹ I förbigående kan nämnas, att den öfre moränen flerstädes i närmaste trakten befunnits öfverlagrad dels af sand och dels af en skiktad, hvarfvig lera med tjocka sandränder. Denna lera hade vid ett nu nedlagt tegelbruk, beläget omkring 3 *km* väster om Simrishamn, en mäktighet af bortåt 2 *m*.

moränen ej kan tillhöra den isström, som skridit öfver denna trakt från N till S, framgår tydligt af dess innehåll, ty detta pekar åt nordost och ej åt norr. Båda moränerna ha kommit från NO, och hufvudmassan i den öfre moränen har sannolikt bildats på bekostnad af den skiktade lera, som aflagrades i öppet läge utanför kusten vid den högbaltiska isströmmens tillbakavikande, såsom ofvan på sid. 293 är antydt. Den nordliga isströmmens morän ligger naturligtvis djupare. Möjligen är det denna, som HOLST påvisat vid Tjörndala, N om Gladsax, där man vid brunngräfning på 6 à 7 *m* djup påträffade en morän med flinta, krita, hälleflinta och småländska graniter. (Bladet Simrishamn, s. 47.) Detsamma kan förmodas om den bottenmorän med därpå hvilande ändmorän, som HOLST omtalar från Mellby socken. Ändmoränens längdriktning är vinkelrät mot nord-isströmmens rörelseriktning, och i denna morän lika litet som i bottenmoränen påträffades några östersjöbergarter, men däremot flinta och silurisk skiffer. (Anf. st. sid. 49, 50.) Är denna uppfattning riktig, hafva sålunda å Simrishamnsbladets område påvisats ej mindre än trenne moränbäddar, af hvilka den högbaltiska moränen går i dagen och är rådande nästan öfverallt på höglandet ofvanför 60 à 70 *m*-kurvan.

Bornholm. (Jämför taflan 5.)

Ön Bornholm är beträffande den glaciala afslipningen ett af de bäst undersökta partierna af Skandinavien. FORCHHAMMER hade redan år 1843 upptecknat en del räfflor på Bornholm.¹ M. JESPERSEN har på sin karta till en år 1869 tryckt afhandling »Bidrag til Bornholms Geoteknik» antecknat några »skurningsstriber». ² Men först genom FR. JOHNSTRUPS

¹ Overs. over d. k. Dansk. Vidsk. Selskabs Forhandl. for 1843, s. 103.

² Dock mycket olämpligt betecknadt, så att man ej kan hafva någon ledning däraf.

högst omsorgsfulla undersökningar åren 1870, 1878 och 1881¹ får man en noggrann kunskap om landisens väg öfver denna ö. Han påvisar de två nu allmänt erkända systemen, ett nordostligt för granitdistriktet eller höglandet samt ett för syd- eller låglandet, som från ONO:lig riktning vid östra kusten småningom svänger öfver i Ö—V:lig, OSO:lig, SO:lig och till sist SSO:lig riktning. Detta system, som JOHNSTRUP ansåg vara åstadkommet af drifis, når ingenstädes till en höjd af 230 fot.

År 1872 reste jag själf ön rundt och kom då äfven till Ertholmarne (JOHNSTRUPS undersökningar från år 1870 voro mig ej bekanta). Jag fann då skillnaden emellan de två systemen och lämnade meddelande därom vid skand. Naturforskaremötet i Köpenhamn 1873.² Uti vidfogade tabell finnes en förteckning öfver dessa räffelundersökningar. Därvid må särskildt bemärkas, hvad jag iakttog under ett kort besök på Ertholmarne, dessa fritt i Östersjön liggande låga granitöar. Den sista afslipningen där är från S78°O. Jag fann äfven riktningen N82°O, som syntes mig något äldre. Det nordostliga systemet iaktogs endast på ett ställe och hade riktningen N32°O. Detta var tydligen det äldsta; därnäst i ålder kom den mera Ö—V:līga riktningen, och yngst syntes mig den OSO:līga. Räfflorna voro ingalunda lätt synliga, ty hållarna voro glättade af hafsvattnet. Men vid god belysning framträdde de dock tydligt nog.

Vidare, för att återgå till Bornholm, anser jag det troligt, att landisen under senare stadiet knappast kan ha öfverskridit den »hals», hvarmed Aakirkegranit-halfön sammanhänger med granitplatån i norr och å hvilken Faarebybacken ligger, ty å denna backes norra och nordvästra sida fanns endast den nordostliga riktningen.

¹ FR. JOHNSTRUP: Nogle Iagttagelser over Glacialphænomenerne og Cyprina-leret i Danmark. Universitetsprogram. Köpenhamn 1882.

² En för Sv. Vetenskaps-Akademien afsedd berättelse om dessa undersökningar på Bornholm låg färdig att afsändas i mars 1874, men förstördes genom våld. Min anteckningsbok blef dock räddad.

År 1886 fick jag tillfälle närmare undersöka öns nordspets och får därom anföra följande.

Rätt i öster om Hammershus vid vägen antecknades räfflor med riktningen $N54^{\circ}O$. Strax i närheten, nämligen på den lilla kullen i åkern V om Hammershus gästgifvaregård, funnos flera små granithällar nyligen blottade och alla vackert afslipade från NO eller $N51^{\circ}O$. Det yngre räffel-systemet från Ö eller OSO kunde där alls icke skönjas. Platsen ligger antagligen för högt, åtminstone öfver 200 fotskurvan enligt JOHNSTRUPS karta. Om man följer vägen söderut från Hammershus mot Bymölle och har passerat den dalsänka, som motsvarar Finnedalens nordöstra ände, stiger vägen något på nytt, och där påträffas på höjdens norra sluttning (man uppgaf namnet Hjortslätten?) en mängd granithällar blottade och vackert afslipade med utpräglad stötsida åt nordost. Det nordostliga systemet har aftecknat sig i berghällarna ej blott genom markerad stötsida samt utmärkt fina och vackra räfflor, utan äfven genom trågformiga urholkningar (räffelrännor) med vackert afrundade kanter. Den allmänna riktningen var i medeltal $N51^{\circ}O$. Det egentliga intresset med denna plats är dock det, att de *lägre lig-gande hällarna förete afslipning äfven från $S70^{\circ}O$ à $S80^{\circ}O$* och mest det senare. Dessa räfflor från OSO visade sig som skarpa repor, dock endast svagt inristade, så att de först efter vattenbegjutning aftecknade sig rätt tydligt. Denna yngre afslipning har ej förmått bortnöta ryggarne emellan de större NO:liga räfflorna, således långt mindre åstadkomma ny stötsida. På somliga hällar voro dessa yngre räfflor rätt tydliga men förekommo alls icke längre uppåt höjden. I brist på höjdmätningssinstrument kunde jag ej bestämma den höjd, till hvilken den sista afslipningen sträckt sig. Men jag uppskattade den till öfver 200 fot, och detta synes stämma rätt bra med JOHNSTRUPS karta (anf. st.). Här finner man således på samma håll de båda systemen och med

riktningarna N51°O och S80°O.¹ På förhand var jag öfvertygad, att man äfven vid nordsidan af Bornholm skulle påträffa det yngre systemet. I själfva verket hade redan FORCHHAMMER där uppmätt en räffla, som torde höra hit, nämligen den af JOHNSTRUP med n:o 1 betecknade, N83°O. Platsen är N om Hammeren på 50 fots höjd. En annan uppgift af FORCHHAMMER, nämligen räfflan n:r 4 med riktningarna S64°O och S48°O, i strandbrädden vid Stammershalle å öns nordöstra kust, fann JOHNSTRUP svår att förklara. (FR. JOHNSTRUP: anf. st., sid. 17.) Men jämfördt med sista afslipningen på Ertholmarne, S78°O, samt härofvan SO om Hammerhus, S70°O, framgår det tydligen, att dessa räfflor vid Stammershalle tillhöra det yngre systemet och äro i någon mån sidoräfflor åt höger. Ett parti af landisen har nämligen tvungits att följa parallellt med den branta kusten.

Mina öfriga observationer från Bornholm äro af mindre intresse, såsom endast kompletterande prof. JOHNSTRUPS. På själfva granitplatån såg jag ej spår af det yngre systemet.

På Bornholm ha vi alltså två väl skilda system — ett äldre från NO på de högre delarne af ön, ett yngre från Ö på de lägre delarne, ej högre än 68 *m* enligt JOHNSTRUP. Möjligt är, att äfven ett ännu äldre system med N—S:lig riktning, *meridian-isströmmen*, lämnat spår efter sig. Hit skulle räknas FORCHHAMMERS räfflor n:r 8, N3°O, vid Kæmpegården i Ny Larskers socken och på södra randen af granitplatån. Det kan kanske vara en lokal afvikning från det NO:liga systemet. Men å andra sidan vore det märkligt, om man på Bornholm ej skulle anträffa något spår af samma nordliga riktning, som man funnit vid Simrishamn på flera

¹ Denna plats torde med all sannolikhet vara samma punkt, å hvilken JOHNSTRUP har observationen n:r 19 (»Granitbruddet paa Slotslyngen»). Men han har förbisett de yngre räfflorna. Höjden ö. h. uppgifver han till 295 fot, men afser antagligen de högst belägna hållarna. Högsta punkten för det yngre systemet torde utan synnerligt stort fel kunna bestämmas till 75 å 80 meter.

ställen. JOHNSTRUPS fynd af gruskalk och flinta på öns nordligaste del tyder på en förflyttning från norr.¹

En senare fråga blir, huru dessa bornholmska räffelsystem skola sammanställas med de system, fastlandet erbjuder. En öfversikt af denna frågas utveckling torde ej vara utan intresse.

TORELL, som i likhet med mig ej kände till det yngre systemet på Bornholm, hänförde de nordostliga räfflorna på denna ö till istidens tredje skede (yngre baltiska systemet). Efter offentliggörandet af mina undersökningar år 1866 kunde jag i samråd med prof. TORELL påvisa ett *gottländskt-bornholmskt system*, hvarvid man tagit hänsyn både till samstämmande räffelsystem och till blockspridningen.² Genom upptäckten af ett östligt till ostsydostligt system på Bornholm kom frågan i ett nytt skede. JOHNSTRUP sammanställde det bornholmska höjdryggsystemet med de nordliga räfflorna i Skåne i dess helhet och visade förbindelsen mellan Gottland och Bornholm genom talrika fynd af gottländska block.

DE GEER hänför i sin afhandling »Om den Skandinaviska landisens andra utbredning» (Geol. För. Förh. 7, 1885) såväl de skånska som de bornholmska räfflorna från N, NNO och NO till *första nedisningen*, de bornholmska låglandsräfflorna däremot till landisens andra utbredning, eller hvad man nu menar med det *yngre baltiska systemet*. Beträffande de baltiska blocken på Bornholms högre delar ansåg DE GEER 1888 dem tillhöra det äldre baltiska systemet.³ H. MUNTHE har äfven behandlat denna fråga⁴ och synes närmast följa

¹ JOHNSTRUP: anf. st. sid. 25—26. Jfr H. MUNTHE: Kvartära aflagringar på Bornholm. Geol. För. Förh., 11, 1889, s. 285.

² Jfr L. P. HOLMSTRÖM: Märken i Skåne efter istiden, Malmö 1865. Inledning af OTTO TORELL, samt iakttagelser öfver istiden i södra Sverige, Lunds Univ. Årsskrift 1867. Se äfven: »OTTO TORELL», minnestekning af L. P. HOLMSTRÖM, Geol. För. Förh., 23, 1901, s. 406—7.

³ Se H. LUNDBOHRM: Om den äldre baltiska isströmmen. Geol. För. Förh., 10, 1888, s. 185.

⁴ Kvartära aflagringar på Bornholm. Geol. För. Förh., 11, 1889, s. 274—287.

DE GEERS åsikt. Genom undersökningar af moränbäddarna anser han sig kunna med visshet påstå, att de »inom öns *lägre* delar funna *öfre* moränerna äro bildade vid den *yngre* baltiska isströmmens utbredning, och att åtminstone en del af de SO—NV:liga räfflorna härvid inristats, under det att andra åter vid fortsatta, mera detaljerade undersökningar möjligen skola bevisas vara inristade af den äldre baltiska isströmmens moräner.»¹ Vidare, fortsätter han, »synes man berättigad att påstå, att i första hand den *undre* af de två moränerna, *hvilka alla träffats inom öns lägre delar*, aflagrats antingen vid den *äldre* baltiska isströmmens utbredning eller af den härpå följande NO—SV:liga eller ock slutligen af båda, i synnerhet om det framdeles kan påvisas, att den senare öfvergått i den förra utan någon mellanliggande interglacial tid.»² MUNTHER särskiljer alltså det äldre baltiska systemet från NO-systemet på Bornholm.

Utan att inlåta mig på att uttala några åsikter om blockspridningen och hvad den kan vittna om, skall jag i detta sammanhang endast tillägga följande.

I likhet med Danmarks geologer³ måste jag hänföra både höglands- och låglandsräffelsystemet till ungbaltiska isströmmen. Men då dessa båda system omöjligt kunna vara fullt samtida, eftersom låglandssystemet sveper rundt om ön, lika litet som det finnes någon svängning af räfflorna från det ena systemet till det andra (betrakta blott Johnstrups förträffliga karta), så tvingas man antaga, att den landis, som inristat nordostsystemet, dragit sig tillbaka från ön, innan den framryckte på nytt med betydligt förminskad

¹ Anf. st. s. 285.

² Anf. st. s. 284. Kursiveringen är af förf.

³ N. V. USSING: Danmarks Geologi. Dansk Geol. Und. III R., N:o 2, 1899, s. 203, och: Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelselse. Kgl. Dansk Vid. Selsk. Forh. 1903, N:o 2, sid. 103.

O. B. BØGGILD: Om Skurestriberne i Danmark, Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 101. Slutligen äfven skriftliga meddelanden från dr V. MADSEN 18²⁵/1899.

mäktighet. Under denna mellantid afsattes antagligen de skiktade aflagringar, som MUNTHE omtalar, t. ex. det mäktiga intermoräna sandlagret vid Dynddalen i Rö socken. Det nordostliga systemet på Bornholms högland tillhör den högbaltiska isströmmen och kan ingalunda hänföras till den gammalbaltiska isströmmen. Det är af vida yngre datum. Emellan dessa isströmmar ligger för öfrigt en tid, då Bornholm i likhet med Skåne afslipades i en riktning, som föga afvikit från meridianen.

Själland. (Jämför tafl. 5.)

Faxe backe. Denna 67 m höga korallklippa har legat midt i stråkvägen för den ungbaltiska isströmmen, och den afslipning, den därvid varit utsatt för, har blifvit väl bevarad, tack vare det flera meter mäktiga moräntäcket. De danske geologerna hafva ock ifrigt uppmärksammat de olika räffel-system, som där förekomma, men därvid ej blifvit eniga om åldersföljden. Därom synes man dock vara ense, att den räfflande kraften kommit från S och Ö, ej från N och V.

JOHNSTRUP redogör i Universitetsprogrammet för 1882¹ för FORCHHAMMERS år 1843 utförda undersökningar samt för sina egna. Han uppställer tre hufvudriktningar, som gruppera sig om S74°, 51° och 22°O, således ungefär OSO, SO och SSO, af hvilka den förstnämnda anses vara yngst och tillika skarpast utpräglad, den sistnämnda däremot äldst.

K. RÖRDAM påvisar,² att det i realiteten icke är någon gräns emellan de särskilda systemen. För öfrigt antager han JOHNSTRUPS åldersbestämning vara riktig, alltså att isen gått först mera nordligt, men slutat med en mera Ö—V:lig riktning, d. v. s. från OSO till VNV. Han hänför alla afslipningar på Faxe till den baltiska isströmmen i istidens sista stadium.

¹ Nogle Iakttagelser etc. s. 29—40.

² K. RÖRDAM: Kartbl. Kjøbenhavn og Roskilde, Dansk Geol. Und., I R., N:o 6, Kbhvn 1899, s. 40—42.

Samtidigt har O. B. BÖGGILD studerat afslipningen på Faxe och utförligt redogjort för sina undersökningar.¹

Han kommer till ett annat resultat än JOHNSTRUP, och i nära öfverensstämmelse med FORCHHAMMER uppställer han fyra system:

- N:o 1. N88°O (alltså nästan Ö—V); äldst och endast på få ställen;
- » 2. S74°O (nästan OSO); det starkast utpräglade;
- » 3. S51°O (SO—NV); något svagare;
- » 4. S31°O (nästan SSO); yngst, endast på få ställen och i regeln mycket svagt.

Isen skulle alltså ha börjat med att röra sig rätt i väster och sedan svängt mer och mer åt norr; följaktligen i motsatt ordning mot hvad JOHNSTRUP antog.

Slutligen har V. MILTHERS äfven ägnat studier åt afslipningen å Faxebacke² och meddelar dels egna nya iakttagelser, bl. a. äfven en rörelseriktning från SV mot NO,³ dels äfven en utredning af andras observationer och åsikter. Beträffande åldersföljden lutar MILTHERS åt samma åsikt, som BÖGGILD omfattar. Han inlåter sig äfven på spörsmålet, huruvida dessa olika system tyda på olika öfverisningar med längre intervaller, och visar ohållbarheten af en sådan uppfattning. Alla räfflorna vid Faxe »måste vara inristade i förbindelse med den sista isbetäckningen».

»Der langen Rede kurzer Sinn» är uppenbarligen, att man ännu ej fullständigt löst gåtan med de många räffelriktningarna vid Faxe. För min del vill jag blott fästa uppmärksamheten därpå, att dessa många räffelsystem väl knappast kunna vara inristade under det allra sista skedet af öfverisnin-

¹ Om Skurestriberne i Danmark. Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 86 o. följ.

² V. MILTHERS: Skurstriberne ved Fakse. Dansk Geol. Foren., N:o 8. 1901.

³ S56°V, representeradt af »flere dybe Striber og Furer», intill 2 cm djupa, samt S25°—32°V, de yngsta. Han tillägger, att dessa räfflor synas vara inristade från SV till NO, rimligtvis vid tillfälliga rörelser i ismassan.

gen, nämligen genom oscillationer under afsmältningsstadiet, såsom någon gång förmenats. Ty hvarifrån kommer då den mäktiga moränbetäckningen? Den mångskiftande afslipningen måste tillhöra den tid, då den *lågaltiska* isströmmen gör sina första anfall på Faxe backe och innan den hunnit bädda under sig med moränmassa. Man måste därvid erinra sig, att en glaciär ingalunda alltid med hela sin undre yta berör den underliggande marken, vare sig det är en bottenmorän eller fasta hällen, utan den hvilar eller stöder sig ofta på enstaka stenar och block. Härom kan man förvissa sig genom att vid kanten af en glaciär se in under isen.¹ Visserligen sker afslipningen kanske väsentligen genom de gruskorn, som sitta fast i isens undre yta, men äfven genom de stenar, som uppbära ismassan. När dessa glida fram öfver en flat berg-häll, blir denna endast fläcktals afslipad, alltså ej öfverallt. Och det är ej svårt förstå, att en mjuk bergart, såsom salt-holmskalken eller faxekalken, kan afslipas *delvis* än i en riktning, än i en annan, då isen rycker fram oscillerande i olika riktningar alltefter större eller mindre tryck a tergo. På många ställen, där man haft tillfälle studera större, nyss blottade, flata kalkstenshällar, ha dylika svängningar och olika riktningar i afslipningen kunnat observeras. Så t. ex. vid Lummelund på Gottland (jfr G. LINDSTRÖMS och mina observationer därifrån), i Malmö hamn, vid Limhamn. Äfven på finkornig granit och sandsten har jag sett liknande förhållanden. Och att detsamma i allmänhet ej visar sig å hårdare bergarter, torde bero därpå, att isen därå ej lämnat tydliga spår efter kortvariga anfall med sitt mindre tunga kantbräm. Härmed vill jag alltså ha uttalat den åsikten, att de många olika skiftningarna i afslipningen å Faxebacke ej betyda så synnerligen mycket för frågan om landisens ut-

¹ Jag önskar få hänvisa till mina glaciärstudier uti uppsatsen »Moräner och terrasser». Ö. K. Vet. Akad. Förhandl. 1879, N:o 2. Åtskilliga där meddelade iakttagelser synas hafva blifvit mindre beaktade. Jfr det som säges om Faabergstølsbræen, s. 19.

bredning öfver Danmark, samt att det i många fall torde vara tacksammare och mera upplysande att studera afslipningen å bottenstenar på olika höjder i moränen än själfva den underliggande kalkstenshällens många räffelsystem. Ser man saken i stort, så synes det antagandet naturligast, att isströmmen först sträfvat väster ut eller åt VNV och sedan småningom böjt af mot NV, NNV och N, något hvarom räfflorna norr om Faxe och på skånska västkusten förtälja. Äro BØGGILDS iakttagelser på Faxe riktiga, och därom är väl intet tvifvel, så bestyrka de min ofvan uttalade åsikt, men ensamt i och för sig bevisa de föga beträffande isströmmens väg öfver Sjöland.

Med hänsyn till öfriga räffelobservationer i Danmark kan jag fatta mig i korthet. Deras riktning finnes utlagd på kartan öfver Skåne—Sjöland, och de synas med få undantag tillhöra den *lågaltiska* isströmmen, hvilket äfven framgår däraf, att det knappast finnes mer än en moränbädd i just de trakter af Sjöland, där dessa räfflor iakttagits. Till ett annat system, nämligen det nordostliga räffelsystemet i norra och västra Skåne, d. v. s. det *högtaltiska*, anses ett fåtal räfflor kunna hänföras, nämligen på följande ställen:

- a) *Lellinge vid Kjøge*. Räfflor med riktningen N67 O. JOHNSTRUP räknar dem till skånska NO-systemet.
- b) *Hvissinge vid Glostrup*, 1 mil V om Köpenhamn. Några få grofva och breda färör af medelriktningen N45° O. Lokalen var på botten af en brunn. På samma håll yngre räfflor från S23° O.
- c) *Frederiksholms Teglværk*, SV om Köpenhamn. BØGGILD har, jämte den där vanliga riktningen S12 V, på baksidan af många af de små upphöjningarna på hällen iakttagit »små räfflor» med riktningarna N61, 62° och 70 O; i medeltal N64 O, »tillhörande ett äldre system». Men dessa räfflor böra möjligen rättast hänföras till det lågtaltiska systemet och vara beroende af en tillfällig afvikelse. Jfr ett liknande förhållande i Malmö hamn och vid Limhamn.

En kort öfversikt af räffelsystemen i Danmark (med utslutande af Bornholm och Faxe), torde till sist böra anföras, enligt BØGGILD.

Höjerup å *Stevns Klint* (20—25 *m* ö. h.), meddeladt af dr K. J. V. STEENSTRUP, svagt synliga räfflor från S22°O.

Aashøj och *Svansbjerg* vid *Kjöge* (20 *m* ö. h.). På båda platserna lika.

Ett äldre system S50°O

Ett yngre » S5°O

Lellinge vid *Kjöge* (14 *m* ö. h.) N67°O

Hvissinge vid *Glostrup* (14 *m* ö. h.), fyra system i denna åldersföljd.

Ett äldre system (otydligt) S40°O

Ett yngre » (tydligt) S16°O

Ett yngsta » (mindre tydligt) S5°O

samt grofva räfflor (äldst af alla) N45°O

Beringgaard, 7.5 *km* SV om Köpen-

hamn (2 *m* ö. h.) S15°O

Frederiksholms Teglværk SV om Köpenhamn.

Ett äldre(?) system N64°O¹

Ett yngre » S12°V

Vestre Kirkegaard i närheten af föregående.

Räfflor på 7 bottenstenar S20°O

» » en annan bottensten. S13°O

BØGGILD anser den normala riktnin-

gen här vara S10°—15°O

Nya Carlsberg, likaledes i närheten

af föregående S29°O

Grenaa i *Brædstrups klint*, norr om

hamnen (12 *m* ö. h.). Af prof.

USSING och cand. mag. RAVN . . . S53°O

Af det föregående framgår, att man i sydöstra delen af Själland har talrika spår efter den ungbaltiska isströmmen, hvilken t. ex. vid Köpenhamn har nedlagt två moränbäddar

¹ Eller S64°V enligt min förmodan.

med mellanliggande sandaflagringar, men längre söder-ut ofta endast en morän, båda med baltiska block ¹

Från NO anses två säkra afslipningar finnas, nämligen vid Kjøge och vid Hvissinge. Men af NO-morän har man där ännu ej funnit något spår. Huru därmed förhåller sig i nordöstra delen af Själland, synes ej vara utredt. Enligt RÖRDAM² är den öfre moränen där en baltisk morän med talrika block af östersjöbergarter. Den undre innehåller visserligen en mycket större procent af saltholmskalk och flinta (35 %) än den öfre (11 %), däremot inga baltiska block, men väl block af norska porfyrier. På grund däraf hänför RÖRDAM den undre moränen till en isström från norr. Men räfflorna på Kullaberg och Hallands Väderö vittna om, att där gått fram en väldig isström åt SV, som naturligtvis äfven nått och gatt fram öfver Själland. Denna isström är äldre än den lågbaltiska men yngre än den norska isströmmen. Man bör därför i Nordsjälland kunna påvisa: underst morän med norska bergarter samt därofvån på morän med halländska och nordskånska bergarter, däribland t. ex. af rät-lias, eller åtminstone dessa bergarter blandade — under förutsättning att den från Sveriges västkust kommande isströmmen upprifvit Kattegatts-moränen (den norska). Att de nedersta partierna af den undre moränen, enligt RÖRDAM, innehålla mest af kritans bergarter, tyder möjligen på, att denna morän består af två bäddar, en öfre från nordost, en undre från norr.³

¹ N. V. USSING: Danmarks Geologi, 1899, s. 195. K. RÖRDAM: Beskrivelse til Kartbladene Kjøbenhavn og Roskilde, 1899. Dansk Geol. Und., I R., N:o 6, s. 51.

² Kartbladene Helsingör og Hilleröd. Dansk Geol. Und., I R., N:o 1. 1893.

³ Uti bref till dr MADSEN (15/1 1899 efter att hafva tagit kännedom om MADSENS indelning af de kvartära bildningarna) uttalade jag den förmodan, att den undre moränen i nordöstra Själland består af tvänne partier: a) ett öfre mera obetydligt med bergarter från N och NO (Norge och Väst-Sverige): b) ett undre tillhörande den gammalbaltiska isströmmen. Härtill vill jag nu göra det tillägg, att det väl knappast kan antagas, att den stora massan af

En ännu äldre isström är den halft mystiska, dock bestämdt påvisade gammalbaltiska, af MADSEN hänförd till »begyndelsen af det næstsidste maximum og ikke til endnu tidligere maxima».¹ Äfven den bör kunna spåras i Danmark. Och då man vidare tager i betraktande de intressanta upplysningar, V. MILTHERS lämnat om de norska porfyreernas förekomst på Själland,² nämligen att de uppträda blandade med baltiska block i strandgrus och rullstenssamlingar (i morän ha de ej blifvit påvisade), så ligger det nära till hands att antaga, att dessa porfyrer i allmänhet endast förekomma *sekundärt* i de danska lösa jordlagren. Detta vill med andra ord säga, att den nordöstra isströmmen ofta upprifvit den norska isströmmens moräner, hvilken med all sannolikhet gått fram öfver Själland, liksom äfven den senare — under antagandet att den är yngre än den gammalbaltiska³ — delvis upp-

saltholmskalk och flinta kommit med den gammalbaltiska isströmmen. Man skulle väl då äfven ha observerat i den understa moränen samma slags block från Öst-Sverige, som beledsagar kritsystemets bergarter vid Tormarp i Halland (se H. LUNDBOHM: Den äldre baltiska isströmmen. Sv. Geol. Und., Ser. C, N:o 95, 1888). Det är väl mera antagligt, att förstnämnda block härröra från upprifna lager af saltholmskalk norr om Själland och sålunda kommit med den norska isströmmen. De understa moränpartierna skulle alltså, såvidt undersökt, tillhöra sistnämnda isström. Observera dock RÖRDAMS blockräkningar, där block af jura ej äro sällsynta. Men dessa peka öster ut på Skåne. (K. RÖRDAM: Kartbl. Helsingör og Hilleröd, Dansk Geol. Und., I R., N:o 1, s. 11—14).

¹ V. MADSEN: Om inddelingen af de danske kvartærdannelser. Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 12.

² V. MILTHERS: Norske blokke paa Sjælland. Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899.

³ Detta kan man möjligen sluta till af följande. Den gammalbaltiska isströmmen är odisputabelt äldre än den nordostström, som gått fram öfver norra Skåne, Halland och Bohuslän, och måste hafva »spelat ut sin roll» före den senares uppträdande. Denna är visserligen yngre än den norska Kattegatts-isströmmen i så måtto, att den i *sitt sista stadium* efterträdt och nästan utplånat alla spår af den norska isströmmen. Men det fanns dock en tid, när de voro samtidiga och hade kännig af hvarandra. Ett bevis härpå ser jag i de räfflor i Torekowsundet och vid Arildsläge på Kullaberg, som tendera åt SSO och som tyda på, att den isström, som inristade dessa räfflor, var utsatt för ett tryck från väster (af den norska isströmmen). Först sedan detta tryck upphört, kunde landisen intaga en NO—SV:lig riktning, passera öfver Kullaberg och fortsätta sin väg öfver Själland. Häraf följer då äfven, att den nor-

rifvit dennas moräner. Under gynnsamma förhållanden böra alla dessa moräner dock hafva kunnat bibehålla sig och kunna påvisas. Hvad den nordöstra isströmmens moräner beträffar, har O. B. BÖGGILD lämnat ett meddelande, som ej bör förbises,¹ nämligen att dessa finnas på flera ställen i det nordöstra Sjöland »under de andra moränerna», från hvilka de enligt hans egna iakttagelser igenkännas både genom frånvaron af baltiska block och genom att innehålla betydligt mindre mängd af kritsystemets bergarter. Hithörande förhållanden äro emellertid mycket invecklade. Men just därför föreligger här ett vidsträckt och högst intressant forskningsfält för Danmarks geologer.

Vi skola nu se till, huru man kan bringa de glaciala afslipningarna i Skåne i samklang med de bornholmska och själländska, och skola redogöra för hvarje isström särskildt.

1. Den *gammalbaltiska isströmmen* har, såsom ofvan är visadt, öfvergått Skåne i öst-västlig riktning med dragning SO—NV i provinsens nordvästra del. Till denna isström räknas, förutom hvad LUNDBOHM omnämnt, räfflorna vid St. Olof, Övedsklosters stenbrott och Dalby stenkross. Något närmare om dess väg öfver Danmark känner man ej. De SO:liga räfflorna vid Grenaa i Jylland höra antagligen hit.

2. *Skånska nord-strömmen (meridian-isströmmen)*, som hufvudsakligen blifvit påvisad vid St. Olof och i närheten af Simrishamn, kan enligt min uppfattning ej vara en lokal företeelse såsom inledning till den högbaltiska isströmmen, utan den måste tillhöra en för hela Sydsandinavien gällande *meridian-isström*. Och jag anser den till tiden sammanfalla med den norska isströmmen (Kattegatts-isströmmen) under

ska strömmen är yngre än den gammalbaltiska. Befinnes detta åter vara riktigt, så stöter man på svårigheter, då man försöker bilda sig en totalbild af hela den nordeuropeiska öfverisningen, såsom längre fram skall visas.

¹ Om Skurestribene i Danmark og beslægtede Fænomener. Medd. fra Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 98.

dennes största utbredning. Till ungefär samma tid torde man böra hänföra de NNV:liga räfflor, som DE GEER påvisat i nordöstra Skåne, och som kunnat spåras genom hela Blekinge, hvilket framdeles skall visas.

Skulle denna nord-sydliga isström böra förläggas till tiden före den gammalbaltiska, hvilket synes mig mindre troligt, så blir det svårare att förklara detta NNV:liga räffelsystem.

Hvad Danmark beträffar, torde endast FORCHHAMMERS räffleobservation vid Kampegården i Ny Larsker å Bornholm kunna räknas till denna isström.

3. Den *högbaltiska isströmmen* är det äldre och mera betydande skedet af den unghaltiska isströmmen. Denna isström har i mellersta Skåne sammansmält med en samtidigt från Småland och Blekinge nedglidande nordlig och nordostlig isström. Räfflorna på Listerlandets höga granitkullar (se Skånekartan, Ö. om Sölvesborg) samt på den mer än 100 *m* höga Fjelkingebacke, N om Kristianstad, visa tydligen, att den landis, som inristat dessa, rönt ett tryck öster-ifrån. De skulle i motsatt fall ha pekat åt SSO ut i Östersjön. Från Hanöbukten har landisen pressats upp på Skånes östra kust och öfverskridit Stenshufvuds mer än 120 *m* höga bergås. Längre väster-ut har isen öfverskridit den ett par hundra *m* höga Linderödsåsen och af den mäktiga isströmmen i södra Östersjön tvingats in i en mera Ö—V:lig riktning. Härom vittna t. ex. räfflorna vid Bjersjölagård, en mängd räfflor på Romeleåsen, N70° å 90°O, räfflorna vid Lunds Vattenverk m. fl. Denna svängning åt väster visas äfven af vissa räfflor å Söderåsen (jfr ofvan s. 266—267). *Isen å skånska höglandet har följaktligen småningom skufvats från N—S:lig till nära Ö—V:lig riktning. Det hela har bildat ett sammanhängande istücke, och ingen del af Skåne eller Bornholm har varit isfritt. Till denna öfverisning räknas ej de ONO:liga räfflorna på låglandet vid Simrishamn; däremot hänföras dit den NO:liga afslipningen på Bornholms granitplatå samt de NO:liga och ONO:liga räfflorna på Själland, nämligen vid Köpenhamn*

N64 O(?), Hvissinge N45°O, vid Kjöge N67°O och möjligen de af MILTHERS vid Faxe iakttagna N56°O eller S56°V. Vid isens aftagande mäktighet har rörelsen, på grund af minskadt tryck söder-ifrån, blifvit ungefär NO:lig, såsom framgår af de yngsta räffloras riktning öster om Lund (t. ex. vid Lunds Vattenverk), och denna afslipning är, såsom jag förut visat, den *sista* på höjderna i den trakten af Skåne. Och när sedan den lågbaltiska isströmmen framgled öfver hela sydvästra låglandet S och V om Romeleåsen, hade den nord-östra isströmmen dragit sig något tillbaka, så att den ej utöfvade tryck på den lågbaltiska isströmmen. Denna kunde då utbreda sig fritt åt nordväst, och nedlade då bland annat sina moräner på Hven, såsom jag redan år 1874 visade.¹

Till detta tredje skede, den högbaltiska isströmmen med dess afslutning, höra de allra flesta, hittills bevarade räfflorna i Skåne.

4. Den *lågbaltiska isströmmen* sammanfaller i det närmaste med DE GEERS yngre baltiska isström, hvad den senares utbredning öfver Skåne och Bornholm beträffar; dock med ett väsentligt undantag. DE GEER antager, som bekant, att de ONO:liga räfflorna på låglandet vid Simrishamn höra till den »första öfverisningen», liksom alla öfriga räfflor i Skåne från NO, men han lämnar osagdt, huru dessa räfflor kunnat blifva bevarade under den följande öfverisningen. Det förefaller mig sannolikt, att han nödgats förbise dem — följaktligen utesluta dem från den baltiska isströmmens system — för att från Rönne på Bornholm kunna utstaka landisens marschruta rätt på Helsingborg öfver Eslöf, där man nämligen har gränsen mot öster för den baltiska moränen i Mellan-Skåne. DE GEER låter därför den baltiska isströmmen passera öfver dalgången emellan Romeleåsen och Linderödsåsen, således öfver den stora sandmoslätten vid Vombsjön. Det medgifves gärna, att en dylik åsikt *då* var i vissa hän-

¹ Moränbildningarna på Hven etc. Geol. Fören. Förh. 2, 1874, s. 96—101.

seenden berättigad, men några egentliga bevis för densamma lämnades dock ej. Visserligen anför DE GEER, att man i Silfåkra och Refvinge socknar, alltså på moslätten, påträffat block af rapakivi och påskallaviksporfy, men det angifves också, att de ej blifvit funna i morän.¹ Och någon baltisk morän har väl knappast blifvit med säkerhet påvisad emellan Romele- och Linderödsåsarne. De skäl, som tala emot, att den yngre baltiska isströmmen — d. v. s. i detta fall den lågbaltiska — skulle ha passerat Ö om Romeleåsen, äro emellertid i korthet följande:

a) HOLST, som rekognoscerat de geologiska kartblad, hvilka omfatta de södra kusttrakterna af Skåne, anser, att inlandsisen rört sig i en cirkelbåge *rundt kring södra änden af Romeleåsen*.²

b) Den lågbaltiska isens väg öfver Vombdalen synes enligt HOLSTS och MOBERGS uppfattning³ ej kunna stå tillsammans med rullstensåsarnes riktning därstädes.

c) Den betydliga sandmoslätten emellan Romele- och Linderödsåsarne visar inga spår af lågbaltiska moräner. Sådana finnas, såvidt jag har mig bekant, ej heller på Romeleåsens afsluttningar inom Veberöds och angränsande socknar lika litet som å Linderödsås-sidan inom kartbladet *Övedskloster*⁴ (enligt S. A. TULLBERGS utsago).

d) Det finnes inga räfflor, som tyda på en riktning från SO hos landisen inom ifrågavarande område.

¹ G. DE GEER: Beskrifning till kartbladet *Lund*, Sv. Geol. Und., Ser. Aa, N:o 92, 1887, s. 56—57.

² Se bl. a. Beskrifningen till Bladet *Ystad*, Sv. Geol. Und., Ser. Aa, N:o 117, 1902, s. 10.

³ J. C. MOBERG och N. O. HOLST: De sydsåkanska rullstensåsarnes vittnesbörd. Lund 1899.

⁴ Sv. Geol. Und., Ser. Aa, N:o 86, 1882, s. 37. »Den så kallade gula jökelleran — — — — — saknas på vårt område fullständigt.» Å kartbladet *Lund* har DE GEER visserligen betecknat som öfre morän de nedre afslutningarna af Romeleåsen N om Hällestad och å Linderödsåsen inom Holmby och Gårdstunga socknar, men i texten finnes ingen grund därtill angifven.

På grund af det förestående är det uppenbart, att den lågbaltiska isströmmen ej passerat emellan Romeleåsen och Linderödsåsen. Dess riktning och utbredning synes mig däremot vara följande.

Då den högaltiska isströmmen hade afsmält från de danska öarna samt från Skåne åtminstone så mycket, att den lämnat de lägre partierna af provinsens sydvästra och södra delar blottade, skedde en ny framryckning af isströmmen. Denna framskred nu från ONO och Ö öfver Ertolmarne, såsom vid Blåherremölla och Killehusen. På östra kusten af Skåne norr om Stenshufvud gjorde den ansatser att beträda kusten men hejdades af mötande högländ. Däremot passerade den genom Bornholms-sundet och öfver sydöstra hörnet af Skåne till en höjd af 60 å 70 *m.* ö. h. samt i riktningar, som angifvas af räfflorna på ömse sidor af Bornholms-sundet. Likaledes framgick isströmmen i hafvet S om Bornholm, hvars södra lågländ öfversvämmades, hvarvid landisens bräm böjde sig efter och följde kanten af högplatån, som framstod som en nunatak ur isströmmen. Af höjderna på Rügen och Möen tvingades isströmmen att deviera åt NV. Den framskred sålunda öfver sydvästra Skåne först från SO, sedan, följande Sundets medelriktning, från SSO och S, hvarom räfflorna å Sundets bägge sidor bära vittne. Landisens högra flank beströk Romeleåsens södra och sydvästra afsluttningar till en höjd af omkring 70 *m.*, hvilket framgått af undersökningar vid Dalby. Hunnen upp till Lommabukten, kunde isen utbreda sig mera fritt¹ åt NO, hvarom räfflornas riktning i Malmö hamn lämna antydan. Med sitt högra bräm utbredde sig landisen öfver Lund mot Eslöf, således bestrykande Romeleåsens nordvästra afsluttnings, och nödgades sedan, med samma kantbräm, vika af åt NV i riktning mot Helsingborg. Denna högra sida af den lågbaltiska isströmmen kan man således kartlägga ganska noga. Isströmmens ut-

¹ Se min afhandling: Geologisk profil från Åkarp till Lomma. Geol. Förh. Förh. 21, 1899, s. 250.

bredning öfver Danmark har väl ännu ej blifvit utredd. Vi känna dess väg i Ö:a Själland, S om Köpenhamn och upp till Roskilde. Därutöfver är det för tidigt att uttala någon åsikt. Så mycket vågar man väl säga, att den lågbaltiska isströmmen knappast öfverskridit ön Själland i dess helhet.

Med denna uppfattning af den lågbaltiska isströmmen kan räfflornas riktning vid Simrishamn lätt förenas.

Landisen, som där haft riktningen N55°O och N68—80°O vid Gärarp (äldre räfflor), har sedan böjt af i Ö—V och SO—NV, i likhet med förhållandet på Bornholms sydland, dock i vidare båge än på sistnämnda ställe. Skulle man däremot tänka sig, att den baltiska isströmmen sändt upp en arm Ö om Romeleåsen¹ — ungefär i den riktning, som de SO:liga räfflorna vid Rönne å Bornholm utvisa — så blefve det svårt att förklara räfflorna vid Simrishamn. Ty en så tvär afböjning af den isström, som passerade Bornholms-sundet, kunde knappast tänkas ha ägt rum. Att räfflorna vid Rönne ha stark deviation åt N, beror naturligtvis på ett sidotryck från hufvudisströmmen i Östersjön S om Bornholm.² De båda isströmmarne N och S om denna ö måste naturligtvis sträfvat att förena sig med hvarandra vid lä-sidan, på samma sätt som vattnen i en flod strömma samman bakom en ö.

¹ Det är dock sannolikt, att landisen svängt ett stycke upp i *södra* delen af dalgången Ö om Romeleåsen, nämligen till den trakt, där de rätt ansenliga Krageholms-, Ellesta-, Snogeholms- och Söfdesjöarna äro belägna. Härom erhålles visshet, när Söfdeborgsbladet blir tillgängligt i tryck.

² Alltså äfven i öfverensstämmelse med af E. VON DRYGALSKI uppställda lagar för inlandsisens rörelse. Se härom bl. a. hos JOHANNES PETERSEN: *Geschiebestudien*. Th. II, s. 149. Sep. aus d. Mittheil. d. Geogr. Gesell. in Hamburg, XVI, 1900.

(Forts.)

Om den submoräna Hernögyttjan och dess ålder.

Af

HENR. MUNTHE.

Sommaren 1889 företog jag i egenskap af Bjurzonsk stipendiat en kvartärgeologisk och malakologisk studieresa längs den norrländska kusten och besökte därvid äfven Hernön i Ångermanland. Under en exkursion i trakten af Hernösand förde mig slumpen till det vid pass 1.5 km S om staden belägna Hernö bryggeri, hvarest man just var sysselsatt med rätt omfattande schaktningar för en större källare i backen intill vägen (jfr kartskissen fig. 3, sid. 324). Den lagerföljd, som här låg blottad, och som visade en några m mäktig morän ofvanpå en mörk, sandig gyttja,¹ öfverraskade mig i hög grad, och öfverraskningen blef ännu mycket större, då jag med det på resan medförda lilla mikroskopets hjälp fann, att gyttjan innehöll en stor rikedom på *diatomaceer* samt lämningar af andra organismer, såsom *mossfragment* och *småkrustaceer* m. m. Jag kunde visserligen icke afgöra, hvilket utslag dessa organismer gäfvö i fråga om de klimatiska och andra förhållanden, som voro rådande vid tiden för aflagringens tillkomst; men dennas petrografiska karaktär och allmänna habitus (delvis mörkt bruna färg, talrika glidytor o. s. v.) voro så olika dem hos alla de postglaciala aflagringar, jag

¹ Sedimentet förtjänar, såsom af den närmare beskrifningen längre fram skall visas, med större skäl benämningen *sandig gyttja* än (den förut använda) *sandig lera*.

dittills sett, att jag genast fick det intrycket, att här förelåg en aflagring af hög ålder och en lagerföljd, hvartill någon närmare motsvarighet icke hittills var känd från vårt land utan finge sökas först S om Östersjön.

På grund af det stora intresse, som sålunda syntes anknyta sig till lagerföljden, gjordes den till föremål för en närmare undersökning. Profiler upprättades och prof insamlades från flere olika nivåer — bland annat medfördes en stor låda med material från det fossilförande lagret — hvarjämte en med höjdkurvor försedd kartsnitt i skalan 1:2,000 upprättades. Detta sistnämnda var nämligen nödvändigt i följd af bristen på detalj-kartor öfver trakten.

Vid Geologiska Föreningens januari-sammankomst 1890 framlade jag i ett föredrag de resultat, som en första undersökning af det hemförda materialet hade lämnat, och hufvud dragen där af meddelades i ett kort referat i G. F. F., 12, sid. 15—16. Ur detta referat torde följande här böra relateras.

Den allmänna lagerföljden uppgifves vara:

- 1) Något kalkhaltig, typisk morän; mäktighet ställvis 5 m.
- 2) Sandig lera, mycket rik på sötvattensdiatomaceer o. s. v.; största synliga mäktighet 3 m.
- 3) Sand och grus; mäktighet 2.8 m +.

Lagret 3, som innehöll dels talrika skarpkantiga och dels sparsamt med glacialrepade stenar och block, tolkades såsom (glacialt) »ytgrus»; »leran» åter (lag. 2) — med en rikedom på sötvattensdiatomaceer (enl. prof. P. T. CLEVE c:a 70 arter), mossor (11 arter bestämda af prof. S. BERGGREN) och entomotraceer (3 af prof. W. LILLJEBORG bestämda arter) samt sällsynta lämningar af en insekt (af C. G. THOMSON bestämd till *Galeruca Alni* L.) och *Pteris?* (enligt prof. A. G. NATHORST) — såsom en interglacial (sannolikare än infraglacial) sötvattensaflagring, hvilken, såsom den öfverliggande moränen visade, öfverskridits af landisen. En del af fossilen antydde ett kallare klimat vid tiden för »lerans» afsättning än nu i samma trakt, dock icke ett högarktiskt eller högalpint sådant.

Rörande grusets i lager 3 härkomst visade närvaron af skifferbitar, enligt HJ. LUNDBOHM, på en transport från Tåsjö-trakten, omkring 20 mil NV från Hernön (icke NO såsom genom tryckfel i referatet oriktigt angifves).

Bland författare, som senare — närmast på grund af mitt nyssnämnda referat — yttrat sig om Hernöprofilen, hafva några biträdt min åsikt om den fossilrika gyttjans *interglaciala ålder*, så t. ex. HÖGBOM (1893),¹ NATHORST (1894)² och DE GEER (1896).³ HOLST däremot, vår afgjorde motståndare till allt hvad interglacialt heter, har (1895) på helt lösa förmodanden, till hvilka vi längre fram skola återkomma, kategoriskt förklarat den ifrågavarande gyttjan vara af *postglacial ålder*.⁴ F. E. GEINITZ slutligen, som eljest synes hafva för sed att taga för godt allt hvad HOLST säger, har nyligen uttalat sig för lerans sannolikt *præglaciala ålder*.⁵ Åldersfrågan är, som synes, mycket olika uppfattad och därför förtjänt af all den belysning, som kan förebringas.

Då jag först nu — dryga 14 år efter Hernöfyndets första omnämmande i tryck — går att lämna en på undersökningarna 1889 baserad närmare beskrifning öfver fyndortens geologiska förhållanden samt en redogörelse såväl för de ofvan antydda äldre som för de senare verkställda bestämningarna af gyttjans fossila lämningar, torde det ej vara ur vägen att nämna, att den närmaste orsaken till detta uppskof med offentliggörandet till en början var den, att jag hoppades

¹ A. G. HÖGBOM: Om interglaciala aflagringar i Jemtland. G. F. F., 15: 29.

² A. G. NATHORST: Jordens historia, sid. 1010.

³ GERARD DE GEER: Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden, sid. 53.

⁴ N. O. HOLST: Har det funnits mera än en istid i Sverige. S. G. U., Ser. C., N:o 151.

⁵ F. E. GEINITZ i FRECH: Lethæa Geognostica. III Theil, 2 Bd (Quartär) Lief. 1, s. 104.

kunna upptäcka flera lokaler i vårt land med liknande lagringsförhållanden och därigenom öka beviskraften hos detta så enastående och i hög grad märkliga fynd på Hernön. Denna förhoppning har dock icke gått i uppfyllelse, och det stöd, som Hernöfyndet enligt min mening lämnar för åsikten om en under interglacial tid försiggången fullständig (eller nära fullständig) afsmältning af landisen inom Skandinavien, kan säges endast i viss mån ha blifvit bekräftadt genom ett senare fynd, nämligen HÖGBOMS i Jämtland (l. c.), till hvilket vi längre fram återkomma.

Det nya material i fossilväg, som tillkommit efter den första undersökningen (jfr referatet ofvan), förskrifver sig hufvudsakligen från en vintern 1897—98 verkställd slamning af en större kvantitet af materialet från det fossilrika lagret. De därvid utslammade *småkrustaceerna* hafva blifvit bestämda af dr C. WESENBERG-LUND i Danmark, och *växtlämningarna* — undantagandes diatomaceerna — hafva nyligen gjorts till föremål för noggranna och tidsödande undersökningar af prof. G. LAGERHEIM och doc. R. SERNANDER, hvarjämte de sparsamma lämningarna af *insekter* blifvit bestämda af kand. E. MJÖBERG. Slutligen har prof. CLEVE välvilligt underkastat diatomacépreparaten från 1889 en förnyad granskning och i anledning däraf upprättat nya listor, som motsvara vetenskapens nuvarande ståndpunkt.

Till alla de herrar, som, i enlighet med hvad förut (sid. 318) och nyss här ofvan blifvit nämnt, godhetsfullt meddelat mig värdefulla upplysningar och utfört de bestämningar af fossil, som nedan komma att anföras, och utan hvilka mitt arbete gifvetvis icke kunnat äga något vidare intresse, ber jag att härmed få uttala min stora tacksamhet.

Den följande framställningen sönderfaller i:

1. *Beskrifning öfver fyndplatsens geologiska förhållanden.*
2. *Redogörelse för de funna fossilen.*

3. *Fossilens utslag i fråga om gyttjans bildningsvillkor (vattenslag och klimat).*
4. *De geologiska förhållandenas och fossilens utslag i åldersfrågan.*

1. Fyndplatsens geologiska förhållanden.

På vidstående kartskiss, fig. 1, hvilken i främsta rummet är ämnad att åskådliggöra Hernösandstraktens allmänna,

Fig. 1.

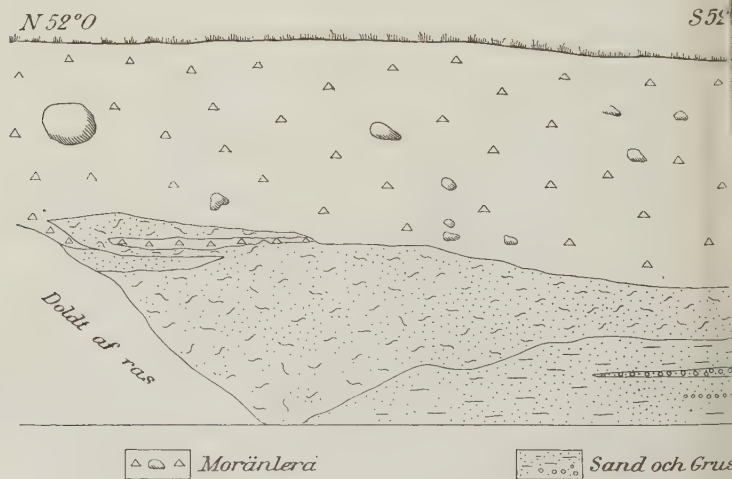


Kartskiss visande Hernösandstraktens topografiska hufvuddrag.
Skala 1:500,000. — Efter Generalstabens generalkarta i skalan 1:1,000,000.

starkt kuperade terrängförhållanden, är Hernö bryggeri (fyndplatsen) att söka innerst i viken närmast (1.5 km) S om Hernösand.

Kartskissen fig. 3 å sid. 324, som uppgjordes vid mitt besök på platsen, visar närmare källarens (med profilerna) läge, och traktens terrängförhållanden belysas af de å kartan uppdragna höjdkurvorna. Såsom här af synes, höjer sig marken sakta från Hernösundet mot SSO. Detta åskådliggöres för öfrigt närmare af den längre fram (sid. 326) meddelade profilen, fig. 4. Mot Ö åter har man en dalgång, hvare en å framrinner, och från hvilken traktens allmänna stigning mot S — från 5 *m*-kurvan räknadt — är något större.

Urberget (enligt mina anteckningar en med glimmerrika partier bemängd och af diabas genomsatt »gneisig gra-



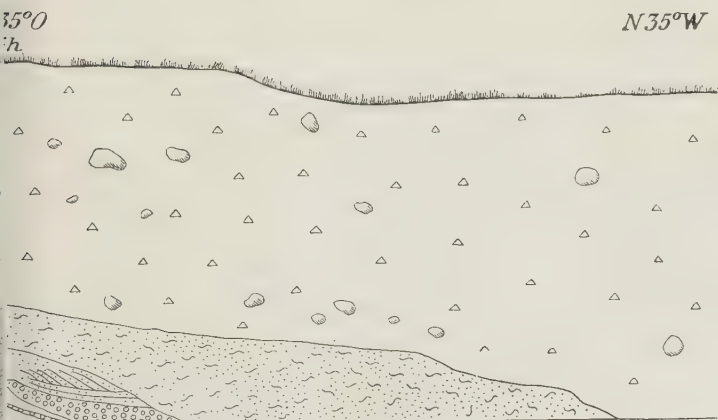
Profil i källare vid Hernö brygger

nit») träder i dagen vid pass 150 *m* SSO om källaren, och den öfriga å kartskissen meddelade trakten torde i dagen öfverallt upptagas af i ytan svallad morän, med undantag sannolikt för området kring ån, hvilket icke alls blef föremål för undersökning.

Den lagerföljd, som var blottad vid mitt besök på platsen, ägde det utseende, som ofvanstående profil, fig. 2, visar. Figuren är sammansatt af de tvenne, i nära rät vinkel gå-

ende profiler, som bildade de bågge sydliga väggarna i käl-laren (se kartan, fig. 3), hvilka stötte samman i den lodräta linjen i figurens midt. En riktig bild af förhållandena fås alltså, om de båda profilhalfvorna å figuren bringas i nämnda vinkelställning mot hvarandra.

Moränbädden, som upptar den öfre, större delen af pro-filen, är en gråaktig, *typisk moränlera* med obetydlig kalk-halt. Å figuren äro alla block upptagna, hvilka i genom-skärning mätte *minst 2 dm*, och såsom synes, äga flere bland dem ett tvärmått af omkring 0.5 m, det längst till vänster af ända till c:a 1 m. Flertalet voro slipade och repade, alltså



(alt) Sandig gyttja (interglacial) 1 m.

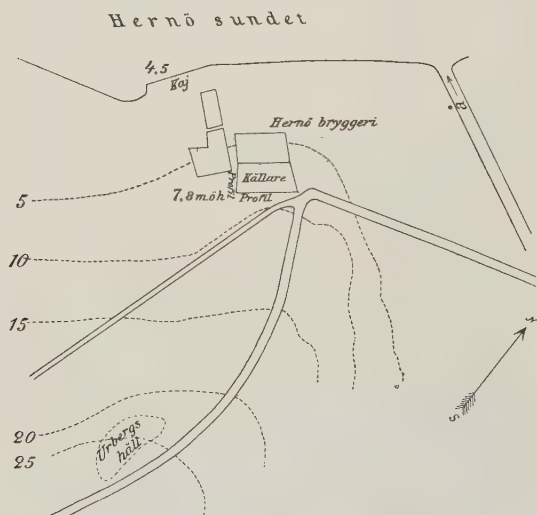
km S om Hernösand. Juli 1889.

verkliga jökelstenar. Moränlerans mäktighet växlar inom profilens olika delar mellan c:a 2.5 m (längst till vänster) och 5 m + (längst åt höger).

Den sandiga gyttjan, närmast under moräntäcket, är en i fuktigt tillstånd mörkare, såsom torr något ljusare brun-aktig aflagring, som till sin hufvudmassa utgör en intim blandning af mestadels stoftfin sand och skal af *entomostraceer* samt *diatomaceer* och *spongienålar*, fragment af mossor,

sporer af *kärlekryptogamer* m. m. Gyttjan innehåller alltså en mängd organiska ämnen, hvilket också nogsamnt ger sig tillkänna, när den — vid behandling för undersökning på kisellämningar — uppvärms med koncentrerad svafvelsyra, i det den då antager karaktären af en intensivt svart, tjock gröt. Rikedomen på organiska ämnen var i själfva verket så stor, att gyttjan vid upptagandet luktade starkt bituminöst. I lufttorkade prof framträder *vivianit* i rätt afsevärd mängd.

Fig. 3.



Kartskiss öfver trakten kring Hernö bryggeri, 1.5 km S om Hernösand. — Höjdkurvor med 5 m ekvidistans. Skala 1:4,000.

Gyttjan visade ingen egentlig skiktning, men de talrika, med mjölfin, ljus sand belagda skiktytor, som där och hvar samt med växlande lägen och oregelbundna former ännu förefinnas i det hemförda materialet, gifva vid handen, att en skiktning ursprungligen varit för handen men sedermera förvanskats, väl närmast i samband med landisens framryckande öfver lagret.

Längst till vänster å figuren synes, hurusom partier af gyttjan blifvit inknådade i moränens understa del, och äfven ett lager af fin sand märktes i anslutning härtill. Inom denna (öfversta) del af gyttjan iakttogos några få, smärre jökelstenar. Däremot syntes knappast en enda sten inom de öfriga delarne af gyttjan, med undantag dock af gränslagret mot det underliggande gruset, hvartill vi strax skola återkomma.

Det sandiga gyttjelagrets mäktighet var, såsom profilen visar, ganska växlande — eller mellan c:a 0.7 och 3 *m* + — hvilket förhållande står i samband dels därmed, att underlagets yta är så ojämn, dels ock med landisens erosion och eventuella förskjutning af lagret.

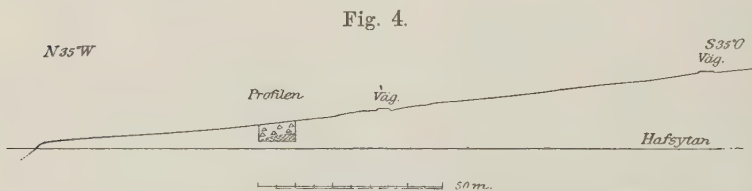
Angående de i profilen ingående lagrens utbredning hafva inga andra upplysningar kunnat inhämtas, än att samma lager anstodo äfven NV om källaren, såsom framgick vid grundgräfningen till själfva bryggeriet. Vi återkomma strax till de i gyttjelagret funna fossilen och skola dessförinnan i korthet redogöra för profilens understa lager eller

det glaciala gruset och sanden. Detta lager, som ägde en synlig mäktighet af högst 1.3 *m*, utgjordes af såväl skarpkantiga som afrundade stenar och block af urberg, hvilka voro samlade till tjockare lager, som utkilade i den omgifvande, delvis grusblandade sanden. Denna senare var dels gröfre och dels finare, af blågrå färg samt företedde i allmänhet en föga tydlig skiktning, som på ett par ställen befanns vara diskordant. Genom en del borrhningar, som utfördes med en från Kemiska Stationen i Hernösand lånad större borr, konstaterades, att detta sandiga och grusiga lager nedåt ställvis innesluter block af rätt ansenliga dimensioner. Den största härvid iakttagna mäktigheten hos lagret befanns vara 2.8 *m*. Djupare lyckades jag icke nedtränga.

Detta sand- och gruslager, hvori inga fossila lämningar kunnat upptäckas, visar genom närvaron af sparsamma *repade stenar*, att glaciala förhållanden varit rådande åtminstone

före lagrets tillkomst, och i hög grad sannolikt är, att så har varit fallet äfven *under* lagrets bildning eller m. a. o. att detta lager i sin helhet är af *glacial* natur och närmast att hänföra antingen till en fluvioglacial aflagring eller en i vatten afsatt och delvis bearbetad ändmoränbildning (»dump moraine»).

Det är från detta lager, som LUNDBOHM, såsom förut nämnts, kunnat konstatera närvaron af en del bitar af *svart skiffer*, hvilka möjligen härstamma från Tåsjötrakten. De visa alltså på en transport från NV. Den allmänna räffelriktningen inom västra delen af Hernön torde dock vara unge-



Profil från Hernösundet öfver Hernö bryggeri mot S35°O, åskådliggörande traktens allmänna lutning och profilagens förhållanden till denna.

fär från NNV, en riktning som jag iakttog på tvenne skilda ställen i denna trakt.

Af profilen fig. 2 liksom af den efter höjdkurvorna uppgjorda profilen fig. 4 synes, att den allmänna lutningen hos lagren härstädes är mot ungefär NV, d. v. s. ut emot Hernösundet. Detta är också helt naturligt i betraktande däraf, att berggrundsytans allmänna affall synes vara åt detta håll.

2. Fossil i gyttjan.

Vid uppräknandet af de fossil, som äro anträffade i den sandblandade gyttjan göres början med *djurlämningarna*; där-
efter omtalas lämningarna af lägre och högre *växter*, hvarvid är att märka, att diatomaceerna meddelas längre fram i en särskild tabell. I anslutning till de olika fossilgrupperna

lämnas en del meddelanden rörande arternas nutida geografiska utbredning, hvarigenom de klimatiska förhållandena vid tiden för aflagringens tillkomst belysas.

Djurlämningar.

Fisk.

Ett mindre *fiskben*, som ej ännu kunnat bestämmas, har hittats af LAGERHEIM.

Bryozo.

Cristatella Mucedo Cuv. — Talrika statoblaster. — Arten är funnen fossil redan i *interglaciala* lager i mellersta Europa.

Insekter.

Den af C. G. THOMSON såsom *Galeruca Alni* L. bestämda insektlämningen har af kand. E. MJÖBERG nyligen granskats och befunnits tillhöra *Gyrinus* n. sp. »Den tyckes genom skulptur och struktur avvika från våra nu levande arter och är sannolikt en utdöd form.» (MJÖBERG.)

Olophrum sp.

»Med all sannolikhet tillhörande detta släkte. Genom svag konvexitet, bakåt betydligt tilltagande bredd, genom skulptur och struktur väl skild från nu levande arter. 8 arter af detta släkte äro beskrifna, 7 af dem äro anträffade i Skandinavien; af dessa äro följande 5 nordliga former. (Arterna lefva på fuktiga ställen).

Olophrum fuscum — Häls., Tromsö.

» *alpinum* — Tromsö.

» *boreale* — Lpl.-Dlr.

» *consimile* — Lpl., Jämtl., Dlr., Sthlm, Gottl.

» *rotundicolle* — Lpl., Jämtl., Dlr., Tromsö.

Med all sannolikhet har denna nu utdöda art äfven varit en nordlig sådan. Af de nu lefvande arterna visar den största släktskapen med *O. rotundicolle* SAHL. och *O. consimile* GYLL., men är väl skild från dessa.» (MjöBERG.)

Cladocerer.

1. *Alona* sp.
2. *Bosmina arctica* LILLJEB., ymnig.
3. *Chydorus sphæricus* O. F. MÜLLER.¹
4. *Eurycercus lamellatus* O. F. MÜLLER.²
5. *Lynceus affinis* LEYDIG (= *L. oblongus* O. F. MÜLLER).

De anförda arterna, som alla äro *sötvattensformer*, finnas utbredda bland annat öfver hela Skandinavien, med undantag för *Bosmina arctica*, som förekommer på Grönland och i Skandinavien icke går längre mot S än till Jämtland. De lefva samtliga äfven i större vatten (sjöar), ett par dessutom i strömmar.

Chydorus sphæricus och *Lynceus affinis* äro förut funna fossila i ancycluslera vid Norsholm.³

Spongier.

Spongilla lacustris ANT. — Talrika kisel nålar och gemmulæ (LAGERHEIM och SERNANDER).

Ephydatia Mülleri LIEBECK. — Talrika kisel nålar och gemmulæ (LAGERHEIM).

Båda äro sötvattensformer, hvilkas nutida utbredning dock ännu ej är närmare känd. *Spongilla* är funnen flerstädes i *interglaciala* lager.

¹ Nr:is 1 och 3 äro bestämda af WESENBERG-LUND, de öfriga af prof LILLJEBORG.

² »Forma ad *Eurycercum glaciale* LILLJEB. transitoria» (LILLJEBORG).

³ H. MUNTHE: Om fyndet af ett benredskap i Ancycluslera nära Norsholm i Östergötland. Ö. K. V. A. F. 1895, sid. 162.

Protozo.

Lecquereusia spiralis EHRENB. — Sparsamma kiselkroppar (LAGERHEIM).

Lecquereusia är funnen fossil i senglaciala och postglaciala sötvattensgyttjor flerstädes i Sverige och på ett par ställen i Finland.¹

»Anmärkningsvärd är den totala frånvaron af bestämbara rhizopodskal (af *Lecquereusia* äro endast kiselkropparna bibehållna); samma förhållande råder med alla af mig undersökta interglaciala aflagringar från Danmark, Tyskland och Ryssland.» (LAGERHEIM.)²

Växtlämningar.

Svampar.

Cenococcum geophilum FR. (Enl. SERNANDER).

Arten är funnen fossil dels i *interglaciala* lager i Tyskland och Danmark (i diatomacéjord)³ dels ock i *senglaciala* lager i Danmark⁴ och postglaciala i Finland.⁵

Alger.

Botryococcus Braunii KÜTZ. Ej sällsynt. (LAGERHEIM.)

Förut funnen fossil af LAGERHEIM i *postglaciala* lager i Sverige och Finland samt i *interglaciala* lager vid Grodno i Ryssland (enligt muntligt meddelande af LAGERHEIM).

Chrysomonadinéer. Cyster af minst 30 arter (LAGERHEIM).

¹ G. LAGERHEIM: Om lämningar af Rhizopoder, Heliozoer och Tintinnider i Sveriges och Finlands lakustrina kvartäraflagringar. G. F. F. **23**, 1901, s. 515.

² Jämför äfven G. LAGERHEIM: Untersuchungen ü. fossile Algen, I—II. G. F. F. **24**, 1902.

³ N. HARTZ och E. ÖSTRUP: Danske Diatoméjord-Aflejringer — —. D. G. U., II R., N:o 9 (1899).

⁴ N. HARTZ: Bidrag till Danmarks senglaciale Flora og Fauna. D. G. U., II R., Nr 11 (1902).

»De talrika Chrysomonadiné-cysterna visa, att aflagringen är afsatt i sött vatten» (LAGERHEIM). Fossila C. äro af LAGERHEIM funna flerstädes i våra postglaciala lakustrina aflagringer (l. c. 1901).

Diatomaceer (se tablån sid. 336—337.)

Characé.

En spor (enl. SERNANDER).

Mossor.

1. *Amblystegium fluitans* (L.) DE N.
2. » *intermedium* LDB.
3. » *sarmentosum* (WAHLENB.) DE N. — Allmän.
4. » *turgescens* (JENS.).
5. *Barbula rubella* (HOFFM.) MITT.
6. *Polytrichum alpinum* L.
7. *Schistophyllum osmundoides* (SW.) LA PYL.
8. *Sphærocephalus palustris* (L.) — Täml. allm.
9. » *turgidus* (WAHLENB.) — Täml. allm.
10. *Swartzia montana* (LAM.).
11. *Sphagnum palustre* L.

Bland dessa äro nr:is 1, 8 och 11 funna bl. a. i *interglaciala* lager i mellersta Europa¹ samt nr:is 2, 3, 4 och 9 i *glaciala* lager därstädes; 1, 2, 3 och 9 dessutom i *interglaciala*(?) sanden vid Kielerbach på Rügens västra kust.²

Rörande de anförda mossornas nutida utbredning har BERGGREN afgifvit följande generella utlåtande: »Mossorna tillhöra alla arter, som förekomma i vårt land, antingen på låglandet eller uti fjällen eller bäggedera, och äro likaledes

¹ Jfr C. WEBER: Versuch eines Ueberblicks ü. d. Vegetation d. Diluvialzeit in d. Mittleren Regionen Europas. Annuaire géolog. et minéralog. de la Russie. T. 5, L. 6 (1902), sid. 170—171.

² H. MUNTHE: Baltiska hafvets kvartära historia. Bih. K. V. A. H., Bd 18, 1892, sid. 67.

tillfinnandes både på Spetsbergen och i Grönland». (Jämför dessutom längre fram).

Kärllkryptogamer (bestämda af LAGERHEIM och SERNANDER).

Botrychium Lunaria SW. — 1 spor. L—M.

Isoëtes echinosporum DUR. — Makrosporer. S—R.

» *lacustre* L. — Makrosporer. Funnen fossil bland annat i *interglacial* diatomacéjord i Danmark (HARTZ och ÖSTRUP l. c.) samt i postglacial lera vid Humppila i Finland.¹ S—R.

Lycopodium annotinum L. — Flere sporer. L—M.

» *clavatum* L. — Många sporer. L—M.

? » *complanatum* L. — Talrika sporer.² L—M.

» *Selago* L. — 2 sporer. L—M.

Pteris aquilina L.? (Enligt A. G. NATHORST). Denna art anföres af WEBER (l. c.), med ? från både den 1:sta och 2:dra *interglaciala* tiden i mellersta Europa och Danmark.

Selaginella selaginoides (L.) LINK. — Flere såväl makro- som mikrosporer. L—M och S—R.

Fanerogamer (bestämda af SERNANDER.)

Betula odorata BECHST. — 3 frukter. — »*Betula alba*» är funnen fossil bl. a. i både *præ-* och *interglaciala* lager i mellersta Europa.

Betula nana L. — 5 frukter och 4 hängfejäll. — Fossil redan från mellersta Europas *äldre glaciala* lager.

? *Betula odorata* × *nana*.³

¹ Om detta fynds ålder äro meningarna delade. GUNNAR ANDERSSON (l. c. p. 66, 50 etc.) anser, att det härstammar från slutet af *ancylus-* eller början af *litorinatiden*; SERNANDER (G. F. F. 21: 511) och HARALD LINDBERG (Finska Mosskult.-fören. årsbok 1900) hänföra detsamma till ett tämligen framskridet skede af *litorinatiden*.

² »Bestämningen af denna art är ej absolut säker, ehuru sannolikt riktig». (LAGERHEIM.)

³ »Till denna hybrid ha förts 4 frukter, af hvilka dock ett par (eller alla?) kunna tillhöra *B. odorata*». (SERNANDER.)

Cyperaceer. — Frukter, af hvilka de flesta äro *Carex*-arter. (»Bland annat märkes fragment af en *Carex-utriculus*».) — *Carex*-arter äro till ej ringa antal funna fossila redan i mellersta Europas *interglaciala* lager. *Pinus silvestris* L. — Talrika pollenkorn. — Fossil redan från *præglaciala* och *interglaciala* lager i mellersta Europa.

Potamogeton filiformis PERS. — 8 frukter.

Fossil i *interglaciala*(?) till *postglaciala* lager.

Förutom de nu nämnda fanerogamerna hafva funnits sparsamma pollenkorn samt ett frö af en konifer(?), som till en början af LAGERHEIM och SERNANDER antogs tillhöra *Picea excelsa* (LAM.). Vid närmare (mikroskopisk) undersökning af fröet har detta dock visat sig tillhöra hvarken *gran*, *tall* eller *lärkträd*. En påtänkt jämförelse med frö och pollen af *Picea omorikoides* WEBER har ännu ej kunnat ske, af den orsak att WEBER icke för närvarande äger något material af arten.

3. Gyttjans bildningsvillkor.

Angående det vittnesbörd, de ofvan anförda växterna (diatomaceerna omtalas längre fram) lämna om klimatet och den submoräna Hernögyttjans aflagringsförhållanden, har SERNANDER som sin åsikt uttalat följande.

»Den första frågan blir: hvilka af de växter, som funnits bevarade i aflagringen, ha växt på platsen, och hvilka ha som driftmaterial kommit från andra växtsamhällen?

Bland *vattenväxterna* knyter sig i detta hänseende det största intresset till de s. k. *limnæerna* och *nereiderna*, d. v. s. växter som lefva i sötvatten på själfva botten. Härstamma lämningarna efter några vissa af dessa från exemplar, som växt på själfva platsen, kan man nämligen sluta, att aflagringen tillkommit på ganska grundt vatten. *Potamogeton filiformis* växer gärna mycket grundt och torde ej kunna

sätta frukt på större djup än högst ett par meter. *Isoëtes lacustre* förekommer från själfva vattenbrynet¹ ned till 4.5 m i ovanligt klart vatten;² *I. echinosporum* skall enligt TH. O. B. N. KROK³ förekomma på grundare vatten än *I. lacustre*. Det är naturligtvis ej möjligt att med full visshet afgöra, om alla eller några af dessa trenne arter växt direkt på aflagringsplatsen. Det relativt stora antalet frukter af *Potamogeton filiformis* i det frukt- och fröfattiga slamningsmaterial talar dock, åtminstone hvad denna beträffar, för att så varit fallet. Rikedomen på *Pinnularier*, hvilka i allmänhet få anses som grundvattens- eller strandformer,⁴ utgör ytterligare ett stöd för antagandet, att aflagringen försiggått på grundt vatten. *Characeerna* säga i denna fråga mindre, ty de äro i svenska sjöar funna från själfva vattenbrynet ned till 6 m. Likaså mossorna.⁵ Af de bland dessa, hvilka under stundom uppträda på sjöbotten, kan *Schistophyllum osmundoides* gå från stranden ned till 20 fot (6 m)⁶ och *Amblystegium fluitans* på samma sätt ned till 7 m.⁷

Den submoräna gyttjans stora sandhalt, som — åtminstone i den skärning, jag vid ett besök på fyndplatsen i augusti 1889 blef i tillfälle att iakttaga — alltigenom var ganska betydlig och dess relativa rikedom på driftmaterial tyda på, att den ej aflagrats på något synnerligen stort afstånd från en strand, om ock ej i det omedelbara grannskapet af en sådan.

¹ RUTGER SERNANDER: Om en förmodad postglacial sänkning af sydvästra Finland. G. F. F., 21: 581.

² G. W. F. CARLSSON: Om vegetationen i några småländska sjöar. Bih. K. V. A. Handl. Bd 28, III, 1902, s. 32.

³ C. J. och C. HARTMANS Handbok i Skandinavien's Flora. Sthlm 1889, s. 30.

⁴ P. T. CLEVE hos HENR. MUNTHE: Über die sogenannte »undere grålera» und einige darin gefundene Fossilien. Bull. Geol. Inst. Upsala, I, 2, s. 123.

⁵ CARLSON, l. c. p. 32.

⁶ H. WILH. ARNELL: Bryologiska notiser från Vesternorrlands län. Bot. Not. 1886.

⁷ CARLSON, l. c. p. 21.

Det är emellertid mestadels af på den gamla Hernö-sjöns stränder förekommande växter, som delar såsom drift förts ut i vattnet och sedan sjunkit till botten. De 4 *Amblystegium*-arterna, *Sphærocephalus palustris*, *Sphagnum palustre* o. a. häntyda på kärrformationer, och i dessa liksom på deras tufvor ha kanske de *Cyperaceer*, *Selaginella* och *Betula nana* växt, af hvilka lämningar anträffats. *Betula odorata* får väl antagas ha varit beståndsbildande, och i de ljusa björkskogarne eller -hedarna ha *Botrychium Lunaria* och *Lycopodierna* växt — om ej de funna sporerna härstamma från den barrskog, ur hvilken tallpollen och det i fossilförteckningen nämnda konifer(?)-fröet förts ut i vattnet.

Vi komma nu till frågan om, hvilka allmänna växtgeografiska och klimatiska förhållanden, som rådt vid Hernögyttjans bildningstid.

Botrychium Lunaria förekommer i de flesta delar af Skandinavien och går i fjällen ett litet stycke ofvan trädgränsen.

Isoëtes lacustre och *I. echinosporum* växa i de flesta delar af hela Skandinavien men torde ingenstädes vara funna ofvan björkregionen. I Norge är *I. lacustre* funnen på Filefjeld 3,000 fot ö. h.¹ och i Imsdalen »ved Furegrændsen»;² i Sverige af mig i sjön Malmagen (760 m ö. h.) i öfversta delen af den rationella barrskogsregionen.

Lycopodierna äro vanliga i större delen af Skandinavien och gå upp i *regio alpina*.

Selaginella selaginoides är mycket sällsynt i ekregionen, om ock i västra Skandinavien dess undre gräns ryckes nedåt genom inflytandet af det maritima klimatet. I fjällen, där den är mycket vanlig, går den upp i *regio alpina inferior*.

Öfre gränsen för *Betula odorata* som frösättande och beståndsbildande utgör som bekant öfre gränsen för *regio subalpina*. Den förekommer öfver hela Skandinavien.

¹ A. BLYTT, Norges Flora, p. 34.

² A. BLYTT, l. c. p. 1238.

Betula nana är relik i ekregionen, vanlig i barrskogsregionen och går som bekant högt upp i *regio alpina*.

Potamogeton filiformis är vid Fröjel på Gotland anträffad fossil i en glacial sötvattenslera.¹ Som sötvattensväxt tycks den vara vanligast norrut.

I denna öfversikt af de funna kärlväxternas allmänna utbredningsförhållanden i Skandinavien hafva vi ej medtagit de ännu tvifvelaktiga *Pteris aquilina* och *Lycopodium complanatum* samt barrträdslämningarna, till hvilka vi strax återkomma.

Om någon af vare sig *Betula odorata* eller *Isoetis*-arterna icke transporterats längre sträckor (och att alla tre skulle ha gjort detta, förefaller mindre troligt), torde sålunda klimatet ej ha varit så hårdt som i den nuvarande *regio alpina*. Huru hårdt har det då varit? Som synes, är alla de nu behandlade växternas utbredning så vidsträckt, att klimatet kan ha varit så mildt som i den nuvarande ekregionens öfre del men å andra sidan likaväl fullt så hårdt som i björkregionen. *Selaginella*'s och *Betula nana*'s sällsynthet i ekregionen torde utan vidare utesluta denna region. Det är sålunda på klimatiska förhållanden, ungefär motsvarande de nutida i lönn-barrskogs- och björkregionerna, som de behandlade växternas utbredning tyder.

En närmare bestämning i denna fråga skulle erhållas, i fall man kunde utreda, huruvida de barrskogar, från hvilka pollen och ett frö inkommit i aflagringen, legat vid eller nära den gamla Hernö-sjöns strand, eller om de klimatiska förhållandena här varit så ogynnsamma, att barrskogarne befunnit sig långt härifrån, i hvilket fall de ifrågavarande lämningarna måste ha dittransporterats af vind och vatten.

Det sista af dessa fall synes mig tillsvidare ha mest sannolikhet för sig. Barrträdspollen kunna som bekant i ymnighet föras 100-tals *km*, och om barrträdsfrön har jag visat,

¹ RUTGER SERNANDER: Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Akad. afhandl. Upsala 1894.

Geografisk utbredning i allmänhet.	Hernön. Sand. gyttjan.				Finland.	Lule Lappmark.	Mellersta Norrländ.		Ancyluslae- gr inom mellan- baltiska omr.	Dan- mark. Inter- glac.
	G.	J.	U.				»A».	L. (sek.)		
<i>Achnanthes exilis</i> (Kütz.)	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Achnantheidium flexellum</i> BRÉB.	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Amphora affinis</i> KÜTZ.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>ovalis</i> KÜTZ.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Anomoeoneis seriatus</i> (BRÉB.) KÜTZ.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Caloneis obtusa</i> W. SM. (= <i>Navicula hebes</i> RALES)	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>silicula</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Cyclotella comta</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>var radiosa</i> GRUN.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>meneghiniana</i> KÜTZ.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Cymbella amphicephala</i> NÄGBL.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>aspera</i> EHB. (= <i>C. gastroides</i> KÜTZ.)	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>cistula</i> HEMPR.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>cuspidata</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>cymbiformis</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>helvetica</i> KÜTZ.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>turgida</i> GREG.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>ventricosa</i> (GREG.)	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.)	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>fennica</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Epithemia granulata</i> KÜTZ.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>sorex</i> KÜTZ.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>zebra</i> (EHB)	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Eunotia arcus</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>formica</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>gracilis</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>incisa</i> GREG.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>monodon</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>perupta</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>robusta</i> RALES	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
<i>Fragilaria construens</i> EHB.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>mutabilis</i> GRUN.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—
» <i>viridescens</i> RALES.	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—

att de inom Skandinavien i troligen rätt stor utsträckning transporteras några kilometer utom skogsregionens öfre gräns.¹ Hernö-gyttjan härstammar sålunda måhända från en fordomtima *regio subalpina*, nedom (S om) hvilken en barrskogsregion vidtagit, eller ock från en barrskogsregions öfre del.

Jag antager detta så mycket hellre, som en del af de funna mossorna, såsom förut anförts, ha en ganska nordisk prägel. Visserligen äro alla arterna funna äfven söderut, men *Amblystegium sarmentosum*, *Sphærocephalus turgidus* och *Polytrichum alpinum* tillhöra öfvervägande den rent nordiska floran. *Amblystegium turgescens* torde i Sverige utom fjällen endast förekomma på Öland och Gottland och är här tydligen en äkta glacial relik.» (*Sernander*).

Vi skola nu se till, hvilket utslag den i gyttjan funna *diatomacé-floran* afgifver med hänsyn till frågan om de klimatiska förhållandena vid tiden för gyttjans tillkomst, och i anslutning härtill meddela några upplysningar rörande denna floras relation till floran i en del postglaciala och interglaciala aflagringer. För detta ändamål har efterföljande tabell blifvit uppgjord, hvilken upptager hela antalet af de i trenne prof af Hernögyttjan funna formerna. *G* = *Generalprof*, *J* = material närmast omkring en *jökelsten* i gyttjans öfre del; *U* = från gyttjans *undre* tillgängliga del. — I tabellens första kolumn meddelas uppgifter om dessa arters *nutida geografiska utbredning i allmänhet*,² och betyder *v* = *vidsträckt* utbredning d. v. s. från arktiska (alpina) till tempererade trakter; *b* = *boreal* d. v. s. från boreala och arktiska trakter; *ö. b.* = *öfvervägande boreal*; *ö. t.* = *öfvervägande tempererad* d. v. s. arter som icke gå nordligare än till mellersta och södra Finland.³

¹ RUTGER SERANDER, Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Uppsala 1901, s. 399.

² Uppgifterna härför äro hämtade hufvudsakligen från E. ÖSTRUP: Fresh-water Diatoms from the Faeröes (Botany of the Faeröes, Part. I), Köpenhamn 1901, samt från P. T. och A. CLEVES här nedan citerade arbeten.

³ P. T. CLEVE: The Diatoms of Finland. Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica, VIII, nr 2. Helsingfors 1891.

Kolumnerna 3 och 4 upptaga arter, som Hernögyttjan har gemensamma med recenta i *Finland*¹ och *Lule Lappmark*.² Kolumn 5 »A» = arter gemensamma med *sötvattens*aflagringer i *mellersta Norrland*, hvilka ANDERSSON³ sannolikt med orätt anser vara afsatta i *Ancylussjön* och kol. 5 *L (sek.)* = sötvattensarter *sekundärt utsvämmade* i *Litorinahafvet* inom samma trakter. — Kolumn 6 innehåller arter gemensamma för Hernögyttjan och *verkliga ancylusaflagringer* med *Eunotia clevei* o. s. v. inom det *mellanbaltiska området*.⁴ — Sista kolumnen upptager arter gemensamma för Hernö-gyttjan och *interglacial diatomacéjord* i *Danmark*.⁵

Såsom af diatomacé-tabellens första kolumn framgår, tillhöra det stora flertalet — eller omkring 70 % — bland de 70 i Hernögyttjan funna formerna sådana med *vidsträckt utbredning*. Utprägladt *arktiskt*- eller *alpint-boreala* äro endast 2 arter d. v. s. c:a 3 % och *öfvervägande boreala* blott 3 stycken eller c:a 4 %, medan minst 11 arter eller 16 % äga en *öfvervägande tempererad* utbredning. Rörande ett par arters utbredning har jag ej kunnat uppleta några närmare uppgifter.

Arterna med *vidsträckt* utbredning gifva själfallet inga närmare upplysningar angående klimatet, och detsamma torde vara händelsen äfven med de 3 *öfvervägande boreala* formerna.

Af de två arterna med *arktiskt-boreal* utbredning är *Navicula semen* inom Fennoskandia funnen lefvande blott på

¹ P. T. CLEVE: The Diatoms of Finland. Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica, VIII, nr 2. Helsingfors 1891.

² ASTRID CLEVE: On recent freshwater Diatoms from Lule Lappmark in Sweden. Bib. K. V. A. H., Bd 21, III, N:o 2. Stockholm 1895.

³ GUNNAR ANDERSSON: Om senglaciala och postglaciala aflagringer i mellersta Norrland. G. F. F. 16 (1894): 668—673 och 683—689.

⁴ Hit räknar jag särskildt ancyluslagren vid Arbrå i Hälsingland (N. O. HOLST i S. G. U., Ser. C, N:o 180, 1901), Skattmansö och Heby i Upland (A. G. NATHORST: G. F. F. 15 (1893) och H. MUNTHER: Bull. Geol. Inst. Upsala, N:o 2, Vol. 1, 1893), Lärbro på Gottland (MUNTHER l. c.) samt Norsholm i Östergötland (MUNTHER: Ö. K. V. A. F. 1895).

⁵ N. HARTZ och E. ØSTRUP: Danske Diatoméjord-Aflejringer og deres Diatoméer. Danm. Geol. Unders., II R., Nr 9, 1899.

Gellivara Dundret. Den är f. ö. anträffad lefvande endast på Frans Josefs Land samt (sannolikt såsom relik) på Pyreneerna, Harz och vid Hull.¹ Artens af CLEVE påvisade uppträdande under såväl ancylus- som senare delen af litorinatiden — och väl närmast i lager motsvarande BLYTT-SERNANDERS boreala och subboreala perioder — ger vid handen, att den fordom ägt en betydligt allmännare utbredning i Skandinavien än i våra dagar. *Caloneis obtusa*, den andra boreala arten, uppgifves af CLEVE (sist anf. st., sid. 54) särskildt från nordligare trakter, såsom Grönland, Lappland (äfven ryska L.) Dovre och Skottland samt (relik) på Gottland. Fossil är den, såsom tabellen visar, funnen i mellersta Norrlands »A»-aflagringar (se f. ö. längre fram).

Det synes vara uppenbart, att man icke af endast dessa två boreala formers förekomst i Hernö-gyttjan är berättigad att sluta till, att gyttjan bildats under arktiskt-boreala förhållanden. På sin höjd tyda de jämte förut nämnda nordligare fossil på, att *en del* af lagret tillkommit under nämnda villkor och att denna sedan (vid landisens framryckande) hopblandats med öfriga, under något bättre klimatiska förhållanden tillkomma delar.

För bildningsvillkor af sistnämnda karaktär talar nämligen den grupp af diatomaceer, som hänförs till »*öfvervägande tempererade*». Ingen af hithörande arter är funnen ens inom den mera boreala delen af Lule Lappmark (ASTRID CLEVE l. c.), några gå upp i mellersta Finland, medan andra icke synas vara funna nordligare än i södra eller på sin höjd mellersta Finland. Bland sådana sydliga former — hvilka äro vanliga i mellersta och södra Sverige — må särskildt framhållas arter af släktena *Campylodiscus*, *Cymatopleura*, *Cymbella*, *Cocconeis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Suriella*, *Synedra* m. fl. Af 47 hithörande former, som A. CLEVE (l. c.) anför såsom icke funna i Lule Lappmark, äro emeller-

¹ P. T. CLEVE: Synopsis of the naviculoid Diatoms. K. Sv. V. A. H., Bd 26, N:o 2, 1894, s. 139.

tid 8 stycken — eller 17 % — anträffade i Hernögyttjan. Mellan floran i Hernögyttjan och den i Lule Lappmark är emellertid, såsom tabellen visar, öfverensstämmelsen i andra hänseenden påfallande stor i det att flertalet *vidsträckta* arter äro för båda gemensamma.

Det sagda torde sålunda berättiga till den slutsatsen, att *klimatet vid tiden för Hernögyttjans tillkomst varit — fränset* ett kallare skede af kort varaktighet? — *ej obetydligt sämre än det nutida i södra Sverige, men däremot något bättre än det nutida i Lule Lappmarks nedre delar*, såsom i trakten mellan Koskats och Storbakken, *d. v. s. nere i barrskogsregionen*. Diatomacéerna kunde sålunda synas tala för något bättre klimatiska förhållanden än dem, SERNANDER ofvan deducerat fram ur de öfriga i gyttjan funna fossilen. Motsägelserna torde dock utan svårighet förklaras, om man äfven i fråga om dessa senare tänker sig lager af olika klimatisk karaktär.

Med mellersta Norrlands »A»-aflagringar (se tabellen kolumn 5 »A»), hvilka GUNNAR ANDERSSON hänför till afsättningar i Ancylussjön, men hvilkas natur och ålder ännu ej kunna anses säkert fastställda, äger Hernögyttjan ej mindre än 44 arter (63 %) och med samma traktors litorinaaflagringar (se kolumn 5 L) 38 arter (54 %) gemensamma, ett förhållande som förklaras däraf, att de sistnämnda norrländska aflagringarna erhållit en riklig tribut af sötvattensdiatomaceer sig tillförd med rinnande vatten från områden, som i postglacial tid torde ha ägt en flora i mångt och mycket öfverensstämmande med, fast af något mindre nordlig prägel än den nutida i Lule Lappmark.

Diatomaceernas utslag i den *batymetriska frågan* är redan af SERNANDER vidrörd, och mera torde väl knappast kunna sägas i denna sak. Den likformiga, finsandiga beskaffenheten hos gyttjan talar också liksom åtskilliga bland fossilen bestämdt för, att afsättningen försiggått på grundt vatten — *i en grund insjö*.

Gyttjans ålder.

Vi skola nu söka belysa den synnerligen viktiga frågan om Hernögyttjans ålder, hvilken, såsom redan inledningsvis antyddes, varit föremål för så olika meningar.

N. O. HOLST har uttalat som sannolikt (l. c. 1895, p. 34), att den gyttjan öfverlagrande moränen i postglacial tid »sekundärt kommit att betäcka leran, vare sig den glidit ut genom ras, nedsvämmats eller på annat sätt kommit på sin nuvarande plats.»

HOLSTS förmodan, att moränen, hvilken såsom jag redan 1890 framhållit, är en *typisk moränlera*, skulle ha »nedsvämmats eller på annat sätt» (genom människans åtgöranden?) kommit på sin nuvarande plats, är af sådan art, att den ej kräfver ett allvarligt bemötande. Hvad åter beträffar HOLSTS antagande, att moränen skulle ha »glidit ut genom ras», är ju detta *rimligt* och af den art, att detsamma icke kan af mig utan vidare tillbakavisas, af den orsak att jag icke på platsen ägnade den frågan någon speciell uppmärksamhet. Såvidt jag kan finna, föreligger dock intet enda skäl för »ras-teorien» — hvarken i den allmänna karaktären hos terrängen (hvars tämligen obetydliga lutning åskådliggöres af kartan, fig. 3, samt af profilen, fig. 4) eller i lagringsförhållandena inom profilen, fig. 2, hvilka syntes vara så normala man gärna kunde begära, eller slutligen i de särskilda lagrens inre byggnad, som befanns vara *påfallande homogen* — bortsett naturligtvis från den breccieartade karaktären hos den af landisen öfverskridna gyttjan samt från gränzonen mellan gyttjan och moränleran, hvilken af lätt insedda orsaker måste vara mer eller mindre oregelbunden.

Men äfven förutsatt att moränlagret kunde tänkas ha kommit på sin nuvarande plats i följd af ras, så får man väl dock anse så godt som uteslutet, att detsamma skulle vara fallet äfven med gyttjelagret — särskildt om detta, såsom väl HOLST antager, skulle vara af yngre datum än moränen?

Då sålunda, enligt min åsikt, *Hernölagren* ligga i sitt ursprungliga läge, ha vi att besvara den frågan: kunna icke ändå såväl gyttjan som moränleran vara af postglacial ålder, såsom HOLST menar?

Äfven denna fråga måste, enligt min åsikt, besvaras nekande, och detta på följande grunder. Det gifves hittills icke en antydan om och än mindre något bevis för, att den negativa strandförskjutningen i postglacial tid skulle inom denna det gamla senglaciala sänkingsområdets centrala del ha fortgått så långt, att det baltiska hafvets kustlinje kommit att ligga ungefär vid eller utanför den nutida. Detta fordras nämligen för tillkomsten af den ungefär vid hafsyttans nivå anstående, på grundt vatten och *supramarin* bildade gyttjan. Att gyttjan är en *supramarin* bildning, framgår nämligen bl. a. däraf, att den icke kan tänkas vara afsatt hvarken i det senglaciala eller i Litorinahafvet eller i Ancy-lussjön — icke i det förstnämnda, emedan den, såsom förut ådagalagts, innehåller en del sydliga element som bestämdt svära däremot; icke i Litorinahafvet, alldenstund marina och och bräckvattensdiatomaceer fullständigt saknas; och icke heller i Ancy-lussjön, enär dess diatomacéflora äger en från från den verkliga Ancy-lussjöns i hög grad afvikande prägel.

En jämförelse mellan floran å ena sidan i de typiska, säkra ancyluslagren — hvilka hittills äro kända blott från det mellanbaltiska och angränsande områden, nordligast vid Arbrå i Hälsingland (se diatomacétabellen) — och å den andra i Hernögyttjan ger nämligen vid handen, att af ancyluslerans 57 arter visserligen 19 — d. v. s. 33 % — äro funna i gyttjan; men af dessa äro endast några få sådana arter, som utgöra ancyluslerans vanligare former. Bland dessa sist-nämnda saknar gyttjan sålunda t. ex. så representativa former som *Campylodiscus hibernicus*, *C. noricus*, *Cymatopleura elliptica*, flere *Cymbella*-arter, *Encyonema prostratum*, *Epithemia turgida* och var. *Hyndmanni*, *Pleurosigma attenuatum*, *Stephanodiscus astræa* m. fl. — jämte samtliga de s. k. ancyl-

lusledfossilien.¹ Häraf torde man alltså vara berättigad att draga den slutsatsen, att Hernögyttjan icke kan vara en aflagring i Ancylussjön.

Då gyttjan sålunda icke synes kunna på något sätt inträngas bland de postglaciala sedimenten,² och den öfverliggande moränleran i följd däraf icke gärna heller kan föras dit, och då vidare lagren efter allt att döma uppträda i ursprungligt läge, och därtill kommer, att gyttjans underlag visar på glaciala men gyttjan själf på borealt-tempererade bildningsvillkor, synes man svårligen kunna komma ifrån det påståendet: att *Hernögyttjan är af interglacial ålder*.³

Emot gyttjans interglaciala ålder tala ej heller de i densamma funna fossilien. Såsom af den i det föregående gifna öfversikten öfver faunan och floran framgår, uppträda nämligen åtskilliga af de funna arterna i mellersta Europas och delvis äfven i Danmarks *interglaciala* lager, några däremot (eller dessutom) redan i dithörande *præglaciala* eller *glaciala* lager. Detsamma är delvis fallet med diatomaceerna, i det att ej färre än 34 af Hernö-formerna — d. v. s. 49 % — omtalas från *Danmarks interglaciala diatomacéjord* (se diatomacétabellens sista kolumn).

¹ *Eunotia clevei* anföres visserligen af CLEVE från »Hernö-leran» — nämligen dels i NATHORST (sist anf. st. s. 559) dels ock i CLEVE (Diatoms of Finland, s. 55) — men som arten hvarken finnes upptagen i de listor öfver diatomaceerna från Hernön, hvilka CLEVE 1889 upprättade åt mig, eller kunnat af honom upptäckas vid förnyad granskning af de preparat från samma tid, på basis af hvilka listorna äro uppgjorda, måste en förväxling af lokal föreligga.

² Hvad HOLST egentligen menar med sitt yttrande (l. c. 1895, p. 34), att »själfva floran visar också — — tydligt nog, att den (Hernögyttjan) är postglacial», är svårt att inse, enär år 1895 endast det obetydliga, som omnämnes i mitt förut citerade referat af 1890, var bekant — jämte CLEVES nyss anförda, genom misstag tillkomna uppgift om *Eunotia clevei*.

³ Såsom förut blifvit nämnt, har F. E. GEINITZ nyligen uttalat som möjligt, att »Hernö-leran» är af *præglacial* ålder. Det verkar rent af komiskt att se, huru herrar HOLST och GEINITZ — i sin ifver att bortresonera allt hvad interglacialt heter — någongång råka komma till motsatta ytterligheter. Det ser nästan ut som om de i dylika interglaciala fall skulle låta »krona eller klafve» fälla utslaget.

Af särskildt intresse äro de *insektlämningar*, som funnits i Hernögyttjan, enär de enligt MRÖBERGS åsikt tillhöra former, som synas vara *utdöda*. Detta i förening med den omständigheten, att LAGERHEIM hvarken i Hernögyttjan eller i alla andra af honom undersökta interglaciala lakustrina aflagringar från Danmark, Tyskland och Ryssland funnit *bestämbara rhizopodskal*, som däremot sällan saknas i postglaciala aflagringar af liknande art, torde få anses som *positiva stöd* för gyttjans interglaciala ålder. Såsom ett sådant synes äfven kunna anföras florans hela karaktär, som enligt SER-NANDER i mycket är så olik allt hvad man hittills i den vägen känner från senkvartära lager.

HOLST anser det vara alldeles omöjligt, att floran i Hernögyttjan skulle vara interglacial, »redan därigenom, att den naturligtvis icke skulle kunnat under en interglacial tid invandra till Hernösand utan att på sin väg dit lämna spår efter sig på andra ställen i den del af Sverige, som ligger S om Hernösand» (l. c. 1895, p. 34).

Såsom redan förut (sid. 319—20) blifvit framhållet, gjorde också detta märkliga förhållande mig betänksam och föranledde uppskof med publicerandet af undersökningarna, till dess att nytt ljus blifvit kastadt öfver hithörande frågor. Så har visserligen icke ännu skett genom upptäckten af andra *fullt bevisande* fyndställen;¹ men de nya bidrag till kännedomen om Hernögyttjans flora, fauna och ålder, som på senare tider vunnits, och den ökade kunskapen om Nordeuropas kvartära historia i allmänhet hafva gjort, att jag nu med större säkerhet än 1890 vågar uttala mig på det sätt, som i det föregående skett.

¹ Såsom ett sådant kan man nämligen knappast ännu, innan mera omfattande undersökningar blifvit utförda, anse HÖGBOMS fossilfattiga intermoräna Frösö-sediment. Härvid måste dock betonas, att man icke gärna kan vänta att inom ett område, som ligger så nära centrum för den nordeuropeiska nedisningen, finna interglaciala aflagringar med en rik fauna och flora — och framförallt icke en sådan med *tempererade* element.

Härtill kommer, att särskild vikt bör fästas därvid, att platsen för Hernöfyndet är belägen djupt nere mellan urberghöjder inom en i stort sedt mycket kuperad trakt, och att alltså ett viktigt villkor för en dylik aflagrings bevarande här synes vara för handen. (Jämför kartan, fig. 1.) Denna omständighet manar till efterforskningar inom andra, likartade trakter, där landisens förstörelse af de interglaciala lagren kan misstänkas icke ha försiggått så fullständigt, som fallet synes vara inom Fennoskandia för öfrigt.

Anmälanden och kritiker.

Bemärkningar om lagserien i Stevns klint samt om *Cyathidium Holopus* STEENSTR.

Af

J. P. J. RAVN.

I en lille afhandling¹ med titlen »Finnes en lucka emellan senon och danien i Danmark?» har docent A. HENNIG i Lund angrebet min opfattelse af lagserien i Stevns klint på Sjælland, således som jeg har fremsat den i min afhandling² »Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. III. Stratigrafiske Undersøgelser». I et tilleg til sin afhandling har HENNIG endvidere diskuteret »*Cyathidium Holopus* STEENSTR. såsom bevis for en 'golfstrøm' i den baltiska danien». I nærværende svar skal jeg i det væsentlige følge den orden, hvori HENNIG har fremdraget de forskellige spørgsmål.

A. Lagserien i Stevns klint.

Ved min bearbejdelse af molluskfaunaen fra Danmarks kridtaflejringer i forbindelse med undersøgelser i marken er jeg kommen til det resultat, at man her i Danmark har en lakune mellem senon og danien, i det fiskeleret og cerithiumkalken, som i Stevns klint direkte overlejrer skrivekridtet, efter min mening absolut må henføres til Yngre senon, og cerithiumkalken ved en skarp faunistisk og petrografisk grænse er skildt fra den overlejrende, til danien hørende bryozokalk. Denne opfattelse vil HENNIG imidlertid aldeles ikke godkende; han påstår derimod, at der i lagserien i Stevns klint ikke findes nogen lakune, og at fiskeleret og cerithiumkalken må betragtes som overgangslag. I det følgende skal jeg gå nærmere ind på hans indvendinger mod min opfattelse.

¹ G. F. F. 26. Stockholm 1904. S. 29—66.

² Kongl. Danske Vid. Selsk. Skrifter, 6. Række, naturv. og math. Afdel. 11. København 1903. S. 335—445.

1. Faunistiske forhold. Ved mine undersøgelser af disse forhold har jeg næsten udelukkende holdt mig til brachiopoderne og molluskerne, fordi det er de eneste grupper, der i nyere tid er blevne underkastede en mere indgående bearbejdelse, henholdsvis af POSSELT og mig. Ved sammenligningen mellem faunaerne i skrivekridtet, cerithiumkalken og danienet har jeg endvidere set bort fra de homomyare lamellibranchiater samt fra gastropoderne; for den første af disse gruppers vedkommende er nemlig kun to (eller tre) arter kendte fra skrivekridtet, og af gastropoder er der hidtil ikke funden et eneste bestemmeligt eksemplar. En sådan molluskfauna forekom mig i høj grad besynderlig; jeg mente, at dens mærkelige sammensætning sandsynligvis skyldtes den omstændighed, at skaller tilhørende de homomyare muslinger og gastropoderne var opløste ved sekundære forandringer i skrivekridtet, og at den skrivekridtfauna, vi nu kender, altså ikke fuldt ud var den oprindelige. Både fra cerithiumkalken og fra danienet kendes derimod ikke få arter af *Homomyaria* og gastropoder; men da vi ikke kunde vide, gennem hvilke arter de to grupper var repræsenterede i skrivekridtet, anså jeg det for utilstede-ligt at medtage dem under den faunistiske sammenligning.¹

For cerithiumkalkens og danienets vedkommende er forholdet et lignende, hvilket allerede JOHNSTRUP har påvist for faxekalkens vedkommende;² også her er skaller tilhørende de to nævnte grupper næsten uden undtagelse opløste, men både i cerithiumkalken, koralkalken og (til dels) bryozokalken har de efterladt bestemmelige stenkærner og aftryk som tegn på deres tidligere eksistens. Det fænomen, at visse skaller i en aflejring opløses, medens andre bliver tilbage, er — som HENNIG indrømmer — »sækerligen af ganske allmän natur» (S. 32). Men HENNIG advarer mod generalisering og forlanger tydelige beviser, hentede fra selve aflejringen. Nu er faktum det, at der fra Danmarks skrivekridt kendes 37 anisomyare lamellibranchiater, af *Homomyaria* derimod kun *Gyropleura Münsteri* v. HAG. sp. (få eksemplarer fra en enkelt lokalitet), *Neaera caudata* NILSS. sp. (1 ekspl.) samt muligvis *Cardium Vogeli* HNG. (2 ekspl.) og af gastropoder kun ubestemmelige stenkærner. En nutidsmolluskfauna af en sådan eller en lignende sammensætning har jeg intet steds set omtalt. FISCHER anfører i sin »Manuel de conchyliologie» faunaer fra forskellige dybder og fra forskellige lokaliteter, men aldrig en sådan fauna. Desuden har jeg stillet forespørgsel herom til danske zoologer, der specielt har beskæftiget sig med molluskfaunaen, ikke alene fra danske farvande, men også fra mere åbent hav og fra større

¹ Når HENNIG (l. c. p. 33) tillægger mig den antagelse, »att alla de cerithiumkalkens former, som nu saknas i skrifkritan, nödvändigtvis ursprungligen ingått i denna», da må jeg protestere herimod; jeg skriver nemlig herom (l. c. S. 389): »Det er — muligt og ovenikøbet højst sandsynligt, at i hvert Fald nogle af Cerithiumkalkens Arter af disse Grupper ogsaa have levet i Skrivekridttiden.

² F. JOHNSTRUP: Faxekalkens Dannelse og senere undergaaede Forandringer. S. 30. — Kongl. Danske Vid. Selsk. Skrifter, 5. Række, naturv. og math. Afdel. 7. Kjöbenhavn 1864.

dybder; deres svar var, at de ikke kendte en fauna med en sammen-
sætning som den her omtalte, og de fandt det endvidere lidet tænke-
ligt, at den eksisterede nu til dags. Jeg må derfor hævde, at det
ville have været absolut utilladeligt, om jeg ved den faunistiske sam-
menligning havde medtaget *Homomyaria* og gastropoder, tilmed da
antydninger af disse grupper eksistens i skrivekridthavet som ovenfor
omtalt foreligger. Ved at holde mig til brachiopoderne, de anisomy-
are lamelibranchiater og cephalopoderne kommer jeg da til det re-
sultat, at af cerithiumkalkens 16 arter af disse grupper er 3 karak-
teristiske for denne aftejrning, andre 3 findes så vel i cerithiumkalk
som i skrivekridt og danien, medens de resterende 10 arter er fælles
for cerithiumkalk og skrivekridt. men ikke fundne i danien; de er
tilmed alle fundne i skrivekridtet i Stevns klint, og blandt dem er et
par sa vigtige former som *Baculites vertebralis* LAM. og *Scaphites*
constrictus SOW. sp. Da også den øvrige fauna, så vidt vi kender
til den, synes att pege i samme retning, har jeg ikke taget i betæk-
ning at kalde cerithiumkalkens fauna en skrivekridtfauna. Men denne
slutning er efter HENNIGS mening ikke rigtig. HENNIG kommer
tværtimod til det resultat, at der er »ej samma fauna i cerithium-
kalken som i skrifkritan» (S. 38). Han udregner nemlig, hvor mange
af skrivekridtets brachiopoder og anisomyare muslinger, der er fundne
i cerithiumkalken, og da han her får som resultat henholdsvis 4.5 %
og 27 %, kommer han til en anskuelse modsat min. HENNIG sam-
menligner imidlertid her faunaen fra hele Danmarks skrivekridt
med den fauna, man har fundet i den kun $\frac{1}{3}$ —1 m mægtige ce-
rithiumkalk, og så er resultatet selvfølgelig givet på forhånd. Vilde
HENNIG undersøge faunaen i en typisk skrivekridtbænk af $\frac{1}{3}$ —1 m:s
mægtighed hele Stevns klint igennem, vilde han ved en sådan sam-
menligning såmænd komme til det samme resultat, at det ikke var
nogen skrivekridtfauna, denne bænk indeholdt. En slutning som den
ovenfor omtalte finder jeg derfor aldeles urigtig.

HENNIG og jeg er enige om, at danienets kokkolitkalk og skrive-
kridtet tilhører omtrent samme facies; derimod kan jeg ikke uden
videre gå ind på den antagelse, at den omstændighed, at koral- og
bryozokalkens *Homomyaria* og gastropoder savnes eller næsten savnes
i saltholmskalken, skulde skyldes, at disse arter var udpræget korallo-
og bryozofile. Om danien-kokkolitkalkens *Homomyaria* og gastro-
poder vides kun lidet, sandsynligvis fordi deres skaller er opløste på
lignende måde som i skrivekridtet; deres tidligere tilstedeværelse an-
tydes af i reglen ubestemmelige stenkærner.

2. Petrografiske forhold. Herom kan jeg fatte mig i kort-
hed. HENNIGS og mine jagttagelser desangående er ikke ganske over-
ensstemmende: pastand står her imod påstand. Jag må således sta-
dig hævde, at jeg aldrig har set nogen varietet af cerithiumkalken,
som indeholdt så mange bryozoer, at der kunde være tale om at for-
veksle den med bryozokalken. Nar HENNIG (S. 40) tillægger mig
den udtalelse, att man stundom i *bryozokalken* finder bergartsvarie-
teter, som till förväxling likna cerithiumkalken, da må jeg bestemt

protestere mod dette referats rigtighed. Hvad jeg har skrevet herom, er nemlig følgende (S. 407): »Endnu maa tilføjes, at jeg et Sted i Bryozokalken i Stevns Klint har set et Lag, der havde en vis Lighed med Cerithiumkalken, men dog let kunde adskilles fra denne ved dets Rigdom paa Bryozoaer.» HENNIGS referat er her mildest talt ikke ganske korrekt.

Da jeg ikke har set de bjærgartsprøver, hvoraf HENNIG har lavet sine tyndsnit, og derfor ikke med sikkerhed ved, hvorfra de stammer, skal jeg ikke komme nærmere ind herpå, tilmed da jeg håber, at alle vore kridtbjærgarter i en nær fremtid fra anden side vil blive underkastede en mere indgående undersøgelse. Kun skal jeg bemærke, at da HENNIG ved sine petrografiske undersøgelser kommer til det resultat, »att cerithiumkalken synes vara bildad som en foraminiferbotten, hvilken stod i begrepp att ombildas till bryozobotten» (S. 45—46), synes jeg, at man dog rettere burde kalde cerithiumkalken for en »lokal facies» af skrivekridt end for en »lokal facies» af bryozokalk, idet »facies» her må opfattes i den noget mærkelige HENNIG'ske betydning.

Angående min hypotese om fiskelerets dannelse skal jeg kun fremhæve, att jeg i min afhandling kun har brugt den for at forklare det mærkelige forhold mellem fiskeleret og cerithiumkalken. Ganske vist kan jeg ikke se noget modbevis mod min hypotese i den omstændighed, at kridtlinserne i fiskeleret mangler ætsningsfordybninger, men kan HENNIG angående fiskelerets dannelse opstille en hypotese, der er sandsynligere end min, skal jeg selvfølgelig hellere end gerne antage den.

3. De herhen hørende dannelsers geologi. Også her står HENNIGS iagttagelser i strid med mine. HENNIG mener således at have set, at cerithiumkalken opadtil uden grænse går over i bryozokalken. Jeg har anvendt megen tid netop på dette spørgsmål og har gennemgået hele klinten, men overalt, hvor jeg undersøgte forholdet mellem de to lag, fandt jeg mellem dem en skarp grænse, som meget ofte, men langt fra altid, falder sammen med den af HENNIG så meget omtalte »abrasionsgrænse». Også på det punkt, hvor min af HENNIG reproducerede fig. 2 er taget, er grænsen mellem cerithiumkalk og bryozokalk tydelig; desværre er den bleven noget mindre tydelig i min figur; aldeles udvisket er den bleven i HENNIGS mindre vel lykkede reproduktion, som derfor ikke må bruges som bevis mod grænsens eksistens.

Jeg har sammenlignet — ikke identificeret, som HENNIG skriver — cerithiumkalken med de såkaldte *bancs-limites* fra det øverste kridt i Vesteuropa og mener vedvarende, at cerithiumkalken kan kaldes en grænsbænk, som skyldes en standsning i sedimentationen, om ikke en emersion. Jeg har fremhævet, at meningene om årsagerne til dannelsen af *bancs-limites* er divergerende; det samme fremhæver HENNIG; men når han (S. 51—52) skriver: »Enligt JANET kunna vissa hårda bankar, utgörande ett normalt led i skikt-komplexen, ha uppkommit ikke genom emersion, utan genom en momentan änd-

ring af sedimentationens natur», så synes det mig, at han har misforstået JANET. På det sted,¹ hvortil HENNIG henviser, skriver JANET nemlig følgende efter først at have omtalt, at bancs-limites er dannede uden emersion: »Les bancs-limites concordants avec la stratification sont bien dus, sinon à une interruption, du moins à une modification momentanée et probablement à un ralentissement de la sédimentation, accompagnés peut-être d'un léger changement dans la composition chimique de l'eau de la mer.» Så vidt jeg forstår, vil JANET her aldeles ikke udelukke muligheden af, at en standsning i sedimentationen har været årsag til dannelsen af de her omtalte hårde banke.

Som supplement til den historiske oversigt i min ovenfor citerede afhandling kan jeg her tilføje, at FORCHHAMMER allerede i det første arbejde,² hvori han omtaler de geologiske forhold i Stevns klint, gør opmærksom på, at fiskeleret på steder »anastomoserer» ud i skrivekridtet, en jagttagelse, som jeg ikke mindes at have set omtalt senere i litteraturen, hverken af FORCHHAMMER selv eller af andre.

B. Om *Cyathidium Holopus* STEENSTR.

Også om cyathidierne fra danienet er jeg kommen i strid med HENNIG. Hermed forholder det sig på følgende måde.

De få eksemplarer, man hidtil har fundet af den nærstående, recente *Holopus Rangi* D'ORB. viser en udpræget skævhed i bygningen, idet bægerets ene side med de tilhørende arme er stærkere udviklet end den anden. Dette forhold forklarer JÄKEL på den måde, at individerne har bøjet sig fremad mod en konstant bundstrøm, golfstrømmen. Efter HENNIG har bægerene hos *Cyathidium Holopus* STEENSTR. en lignende skæv form; endvidere skal bøjningen hos forskellige, tæt sammen siddende individer gå i samme retning, hvilket bl. a. skal fremgå af det store af HENNIG afbildede Stykke med talrige cyathidier. Dette forhold bruger HENNIG som hovedargument for en teori om en »golfstrøm» i danienhavet. Herimod har jeg fremsat den indvending, at det ved en nærmere undersøgelse af det ret righoldige materiale af cyathidier, som opbevares i Mineralogisk Museum i Kjøbenhavn, fremgår, at disse cyathidier ikke har siddet i opret stilling på havbunden, men at de derimod har været fastvoksede til loftet i større og mindre hulrum i koralbanken; da deres skævhed under sådanne forhold ikke kan betinges af en konstant bundstrøm, bortfalder dermed hovedargumentet for HENNIGS »golfstrøm». Jeg antog, at det snarere var hulens åbning, der havde væ-

¹ CHARLES JANET: Note sur les conditions dans lesquelles s'est effectué le dépôt de la craie dans le bassin anglo-parisien. — Bull. Soc. géol. de France, Ser. 3, T. 19. Paris 1891. S. 911.

² G. FORCHHAMMER: Om de geognostiske Forhold i en Deel af Sjælland og Naboerne. S. 8 og 18. — Kongl. Danske Vid. Selsk. Skrifter. 2. Kjøbenhavn 1825.

ret bestemmende for böjningens retning. I min afhandling berørte jeg ikke, hvad der havde ført mig til den omtalte opfatteise; da HENNIG derfor rettede en forespørgsel til mig desangående, gav jeg ham en (mundtlig) forklaring og viste ham samtidig hele vort materiale. Da HENNIG imidlertid ikke vil godkende denna forklaring, vel til dels fordi han har misforstået den, skal jeg her ganske kort fremføre de grunde, der har ledt mig — og alle andre, til hvem jeg har vist materialet — til det resultat, at cyathidierne fra Faxe utvivlsomt må have levet under de ovenfor omtalte forhold.

Allerede JOHNSTRUP¹ har påpeget, hvorledes man i visse dele af koralbanken ved Faxe kan se, at fint kalkslam og anden *detritus* er sunket ned mellem koralgrenene og har afsat sig med tilnærmelsevis horizontal overflade i større og mindre hulrum dels mellem koralgrenene og dels i tomme dyreskaller. Nu findes der netop på mange af de stykker fra Faxe, som indeholder cyathidier, sådanne naturlige overflader, der aldrig har været dækkede af andet materiale, og som afgiver et godt middel til at afgøre spørgsmålet om, hvad der har vendt nedad, og hvad der har vendt opad. Det viser sig da, at cyathidierne aldrig har vokset opefter, men altid mer eller mindre nedad, idet de har været fæstede til de øvre dele af større eller mindre bulheder. Kun et stykke danner en undtagelse fra denne regel. Dette stykke består nemlig af to bugede *Ostrea*-skaller, hvoraf den ene ligger inde i den anden; mellem de to skaller er der til den ene side en smal sprække, og her sidder nogle få bægere af *Cyathidium*. At disse individer her har vokset opefter, er naturligt, da muligheden for at kunne vokse nedefter var udelukket.

Ved hjælp af disse slamflader kan det altså godtgøres, at *Cyathidium Holopus* STEENSTR. ved Faxe har vokset med bægerets åbning nedefter. HENNIG taler i denne forbindelse om kløvningsskaller i »litografisk skifer» (S. 59); dette synes mig at vise, at han har misforstået min forklaring; her er jo aldeles ikke tale om kløvningsskaller, men om naturlige overflader, der aldrig har været dækkede af andet materiale.

HENNIG indvender (S. 58—59), »att ett och samma kalkstensstycke kan äga ej blott en, utan ett par sådana jämna ytor i plan, som bilda vinkel med hvarandra». Ja, naturligvis! Når slammet er sunket ned mellem koralstokkens grene og er faldet på skrå flader, f. eks. på tykke, böjede grene af *Molthia*, har det selvfølgelig aflejret sig nogenlunde parallelt med disse flader. Dette ses også særdeles tydelig på en del af de omtalte stykker.

Endvidere indvender HENNIG, at han har set flere eksempler på, at cyathidierne har fæstet sig indvendig i de stærkest hvælvede, fastvoksne skaller af en *Ostrea*; han mener derfor, at cyathidierne i disse tilfælde har vokset opefter, thi indersiden af de fastvoksede *Ostrea*-skaller vender som bekendt opefter. Men her glemmer HENNIG, at cyathidierne aldrig har sat sig fast i sådanne skaller, mens ostreerne

¹ JOHNSTRUP: l. c. S. 17—18.

endnu var levande. Og det lader sig godtgøre og er allerede fremhævet af JOHNSTRUP, at der i de afdøde dele af koralbanken under opløsningsprocessen ofte har fundet omlejringer af materialet sted; tomme skaller har da tit løsnet sig og indtaget andre stillinger. Dette viser sig netop at være tilfældet med flere af de af HENNIG omtalte *Ostrea*-skaller; de har ganske simpelt løsnet sig og vendt den hvælvede side opad, og så først har cyathidierne sat sig fast på dem.

På det ovenfor omtalte mærkelige træk af cyathidiernes levevis har professor N. V. USSING først henledt min opmærksomhed. I samme note (l. c. S. 422), hvori jeg har fremhævet dette, udkaster jeg endvidere den tanke, at den recente *Holopus Rangii* D'ORB. muligvis lever under lignende forhold. Herimod protesterer HENNIG. Da han imidlertid til dels undlader at meddele, hvorfor jeg er kommen på den tanke, skal jeg her af den omtalte note citere sidste halvdel, som HENNIG har forbigået. Den lyder således: »Man vil i saa Tilfælde bedre kunne forstaa, hvorfor det hidtil kun er lykkedes at finde ganske faa Eksemplarer af denne meget interessante Art; thi naar den sidder fastvokset til Loftet i saadanne Hulheder, vil det altid være vanskeligt at faa den draget frem for Dagens Lys». Imod den her omtalte hypotese fører HENNIG to anerkendte autoriteter i marken, nemlig professor A. AGASSIZ og dr F. A. BATHER. I betragtning af det yderst ringe materiale, som hidtil foreligger af *Holopus Rangii* D'ORB., tillader jeg mig dog atter at henlede zoologernes opmærksomhed på det ovenfor omtalte forhold.

Som argument for en »golfstrøm» i danienhavet er cyathidiernes skævhed altsa ubrugelig. Men HENNIG har andre argumenter. Han har således fremhævet, at parasmilierne fra Faxe er bøjede. Herom skriver han¹ følgende: »— — med stöd af det från *Cyathidium Holopus* bekanta kunna vi antaga denne böjning orienterad af bottenströmmens i krithafvet rigtning, äfven om vi ej funnit en sådan ännu fastsittande koloni af *Parasmilia* som af *Cyathidium* och således ej heller ensamt från *Parasmilia* kunna direkt bevisa, att strömmens rigtning var konstant». Et andet sted² omtalar han det samme forhold på lignende måde: »Korallernas utbildning liknar Cyathidiernas och är säkerligen framkallad af samma orsaker, ehuru jag ej kan direkt bevisa detta, då jag ej sett några sida vid sida sittande koraller och således ej heller kunnat konstatera, om deras sträckning och böjning var rigtad åt samma håll». Om at der her ikke kan ses noget direkte bevis for en »golfstrøm», er jeg fuldt ud enig med HENNIG. Men jeg kan dog ikke forstå hans her citerade ytringer på anden måde, end at han har brugt parasmiliernes böjning som et argument for en sådan strøm. HENNIGS indignation på dette punkt (S. 55—56) er mig derfor fuldstændig ubegribelig.

Endnu et forhold har HENNIG sat i forbindelse med teorien om en »golfstrøm» i danienhavet. Han har nemlig påpeget, at samme

¹ G. F. F. 21. Stockholm 1899. S. 119.

² A. HENNIG: Faunan i Skånes Yngre krita. III. Korallerna. S. 18.
— Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. 24. Stockholm 1899.

art i reglen opnår en betydeligere størrelse ved Faxe end ved Anne-torp, og dette, mener han, beror derpå, at Faxe blev truffet mere direkte af den næringsrige bundstrøm. Hans iagttagelse er ganske rigtig, men reglen er dog ikke ganske uden undtagelser, og jeg mener derfor, at det omtalte forhold vel må skyldes andre årsager, f. eks. lidt forskellig facies på de to lokaliteter.

Det vil af det foregående fremgå, at HENNIGS teori om en »golf-strøm» i danienhavet efter min mening kunde ønskes grundet på andre og bedre argumenter.

Kjöbenhavns Universitets Mineralogiske Museum, d. 7 april 1904.

Ett inlägg i en historikfråga.

Af

HENR. MUNTHE.

— — —

År 1895 upplyser dr HOLST om, att prof. CLEVE i början af år 1891 afslutat en rad undersökningar öfver af HOLST och andra i Kalmartrakten insamlade kvartära prof, samt att dessa undersökningar »bildat grundvalen för senare på *ancylus*-lager företagna diatomaceundersökningar, så att man vid dessa kunnat tala om 'ancylus-ledfossil'.»¹ 1901 upprepar han i hufvudsak detsamma, i det han säger, att »denna CLEVES undersökning — — — lämnade en ganska god kännedom om diatomacefloran under detta skede, *Ancylus*-tiden, så att man på grundvalen af denna insikt kunnat sedermera tala om 'Ancylus-ledfossil'.»² I anslutning härtill fortsätter HOLST (sist anf. st. [1901] s. 5, not 2): »Hufvudresultatet af CLEVES diatomaceundersökningar från början af år 1891, hvilka nu först publiceras, har dock redan länge varit bekant för flera geologer. Bland dem är ock docenten H. MUNTHE. När denna författare i sina: 'Grundlinjer till föreläsningar' vid sommarkurserna i Uppsala 1893, sid. 16, uppgifver: 'inga organismer ännu funna i underleran' (*Ancylus-leran*), så är därför detta endast såtillvida riktigt, som CLEVES diatomaceundersökningar från år 1891 först nu blifva offentliggjorda».

Härmed har HOLST alltså bl. a. velat säga, att jag (och flera geologer) skulle af prof. CLEVE ha — mot HOLSTS vetskap och vilja — erhållit kännedom om meranämnda resultat och sedermera i mina (våra) arbeten begagnat mig (oss) af dem utan att därom lämna någon upplysning — m. a. o. jag (vi) skulle ha gått tillväga på ett mindre hederligt sätt.

Med de antydda »brottsliga» arbetena åsyftas gifvetvis i främsta rummet tvenne från 1893, det ena af mig,³ det andra af NA-

¹ N. O. HOLST: Har det funnits mera än en istid i Sverige? S. G. U., Ser. C., N:o 151, 1895, s. 38, not. 1.

² N. O. HOLST: Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. S. G. U., Ser. C., N:o 180, 1901 (icke 1899 såsom å uppsatsen angifves. Tryckningen började visserligen sistnämnda år, men uppsatsen kom icke ut förrän 1901).

³ HENR. MUNTHE: Ueber die sogennante »undre grålera» und einige darin gefundene Fossilien. Bull. Geol. Inst. Upsala, N:o 2, Vol. I, 1893.

THORST,¹ i hvilka arbeten bl. a. redogöres för en af »*Ancylus-led-fossil*» (CLEVE) karakteriserad diatomaceflora i ancyluslager från Heby och Skattmansö i Uppland samt från Lärbro på Gottland, hvarjämte fyndet af en sötvattensostrakod, *Candona candida*, i »underleran» N. om Uppsala omtalas.

Jag har icke brydt mig om att tillbakavisa HOLSTS nyss omnämnda invektiv, i den tro att han själf — vid närmare eftertanke och efterforskning — skulle inse det oriktiga i sina uttalanden och sedan taga dem tillbaka. Så har emellertid icke skett, utan har HOLST fastmera funnit för godt att under den diskussion, som följde på mitt föredrag vid Geolog. Föreningens sista sammankomst, i hufvudsak upprepa samma invektiv och därtill lägga ännu ett af liknande slag (se HOLSTS inlaga till mötesförhandlingarna sid. 230—31 och 234). Under sådana förhållanden, och då jag — af brist på förutseende — icke var tillräckligt beredd att då gifva hr HOLST svar på tal, må det icke förtänkas mig, att jag nu önskar gifva denna sak den belysning, som den rätteligen förtjänar, och härtill anknyta några data rörande hr HOLSTS sätt att skriva historik i allmänhet.

Jag vill då först och främst påstå, att CLEVE aldrig visat, än mindre meddelat mig några diatomacelistor eller utdrag ur sådana öfver vare sig de HOLST'ska eller andra författares ännu icke publicerade undersökningar, af hvilka jag skulle ha kunnat äga särskildt intresse. De enda »upplysningar» jag af CLEVE erhållit — i anslutning till hans bestämningar af diatomaceerna i af mig hopbragta ancyluslager — ha inskränkt sig till några oväsentliga antydningar om, att ancyluslager funnos (eller möjligen funnos, jag minnes nu ej hvilketdera) representerade bland de talrika prof från Kalmartrakten, som HOLST insändt till undersökning för S. G. U:s räkning. Och var CLEVE alltid mycket hemlighetsfull, då han någon gång vidrörde denna och liknande saker.

HOLSTS *insinuation*, att jag, som redan tidigt skulle ha känt hufvudresultatet af dessa CLEVES undersökningar, *begagnat mig af dessa utan angifvande af källan*, är alltså fullständigt gripet ur luften.

Härmed dels fritages äfven prof. CLEVE från HOLSTS mot honom indirekt framkastade beskyllning för hemligheters förrådande, dels ock framgår det orimliga i HOLSTS fordran, att jag 1893 i mina Grundlinier skulle ha uttryckt mig annorlunda än som skett i afseende på underlerans innehåll af fossil.²

HOLSTS vid mötet lämnade meddelande, att jag hösten 1891 skulle ha hos honom anhållit att få publicera CLEVES diatomacelistor, bevisar enligt min mening lika väl som något annat, att jag icke kände »hufvudresultatet» af dessa omfattande och viktiga undersök-

¹ A. G. NATHORST: Om en fossilförande aflagring vid Skattmansö i Uppland. G. F. F., 15, s. 539.

² Jag hade visserligen redan våren 1893 upptäckt den förut nämnda ostrakoden i underleran men ansåg detta fynd vara så enstaka, att det ej lämpligen borde föranleda ett särskildt omnämnande i »Grundlinjerna». Vid själfva föreläsningarna omtalades det emellertid.

ningar. En sådan anhållan skulle i motsatt fall ha varit så oförsynt, att jag icke kan tilltro mig själf att någonsin hafva framställt den. Den faller på sin egen orimlighet.

Hvad beträffar HOLSTS vid två särskilda (ofvan citerade) tillfällen gjorda påstående, att man på grundvalen af CLEVES diatomaceundersökningar 1891 af prof från Kalmartrakten »kunnat sedermera tala om '*Ancylus*-ledföossil'», vill det sig icke bättre, än att Kalmartrakstens ancyluslager innehålla en diatomaceflora af helt annan karaktär än de verkliga, typiska ancyluslagren, som äro kända bl. a. från Norsholm—Lärbro i S öfver Skattmansö och Heby till Arbrå i Hälsingland i N och Viborg i Ö. Flororna inom båda dessa områden karakteras nämligen af CLEVE — i HOLSTS *egen uppsats af 1901*, s. 60—61 — på följande sätt: »De egentliga *Ancylus*-bildningarna i södra Sverige visa ganska stor olikhet med dem i mellersta delen af landet och i södra Finland. Under det att de senare nämligen synas afsatta ur ett stort färskvattenshaf, synas de förra hafva bildats vid stränder eller i instängda laguner. Härför talar den allmänna förekomsten af *Pinnularia*-arter — — i de södra aflagringarna, under det att dessa former spela ingen eller obetydlig roll i mellersta Sveriges *Ancylus*-aflagringar. Dessa senare innehålla däremot åtminstone på en högre nivå de karakteristiska »*Ancylus*-ledfossilerna» »*Eunotia clevei*, *Navicula patula* (eller *N. latiuscula*) och *Cocconodiscus lacustris*,¹ arter som tyckas alldeles saknas i södra Sveriges *Ancylus*-aflagringar. Man torde häraf vara berättigad att skilja inom *Ancylus*-aflagringarna mellan *Pinnularia*- och *clevei*-lager.»

Nu frågas: hur är det möjligt, att HOLST kan framkomma med ett sadant absurd påstående, som det i början på denna inläga meddelade — och detta först 1895 och sedan 1901?

Svaret synes icke vara lätt att afgifva. Under alla förhållanden torde man såväl i fråga om denna sak som om de i det föregående omtalade beskyllningarna kunna fastslå, att herr HOLST har »sett spöken midt på ljusa dagen» — för att inte använda ännu mera drastiska liknelser. Han har under många och långa år gått och inbillat sig vara bestulen på sina genom CLEVE i början af 1891 vunna resultat, och detta jämte andra omständigheter har bl. a. den verkan åstadkommit, att han ansett sig i sitt arbete af 1901 i allmänhet icke behöfva taga hänsyn till, hvad som under denna 10-åriga mellantid blifvit publicerad — annat än af honom själf.

Och härmed äro vi inne på den andra delen af vårt inlägg — eller på frågan om HOLST såsom historiker. För att icke riskera att blifva för lång skall jag inskränka mig till att endast belysa ett par sidor af HOLSTS behandling af Kalmartrakstens och södra Skånes kvartära geologi.

Beträffande hans inledning till det förut citerade arbetet af 1901, innehåller denna så godt som uteslutande en redogörelse för *gången af hans egna undersökningar* — alltifrån upptäckten af uroxen vid Rakneby (G. F. F. 10, 1888) till afslutandet af desamma 1895. En

¹ Skall tydligen i stället vara *Cocconeis disculus*. H. M.

så pass viktig upptäckt som den, att *Ölands östra landborg bildar Ancyclusgränsvallen*,¹ borde väl, tyckes det, ha omnämnts i samband med Kalmartrakts ancyclusaflagringar. Eller kanske hr HOLST, som 1886 — d. v. s. ännu 2 år efter att han mottagit HOLMS bref af d. 10 1884, däri HOLM »förutsäger upptäckten af strandvallar med Ancyclus på Gottland och Öland»² — kartlade km efter km af denna gränsvall såsom en *rullstensås*,³ är af den åsikten, att min uppfattning är delvis oriktig? (Jämför dock HOLST l. c. 1901, s. 94—97.) Sasom varande af intresse för frågan om Ancylussjöns och Litorinahafvets maximiutbredning hade vidare mina meddelanden till HEMMENDORFF förtjänat anföras, särskildt det att östra landborgen på södra Öland utgöras af »den kombinerade Ancyclus- och Litorinagränsvallen».⁴ I hithörande frågor anför HOLST i stället en del nya resultat — alldeles som om ingenting härom förut varit i litteraturen känt (l. c. 1901, s. 94—97). Jämför härmed hans balda ord i mötesförhandlingarna sid. 227—228, att »det är också för dessa (af HOLST 1901 publicerade) resultat, som i det nu hållna föredraget redogjorts. Den generella profilen är i allt väsentligt hämtad från min (HOLSTS) afhandling och från bladet Kalmar — intet af de öfriga Kalmarsunds-bladen har lämnat något bidrag härtill». Härpå vill jag blott svara det, att HOLST genom sitt arbete t. ex. icke lämnat något bidrag till frågan om det senglaciala hafvets samt endast få och delvis ovederhäftiga bidrag till frågan om Ancylussjöns och Litorinahafvets maximiutbredning — kardinalfrågor, som den grafiska figuren (jämte annat) åskadliggör *alldeles oberoende af* HOLSTS undersökningar, och hvilkas verkliga betydelse HOLST uppenbarligen icke insett.

Att den af mig meddelade och till grund för den grafiska figuren använda generella profilen från *Kalmartrakten* är hämtad från »bladet Kalmar», är väl solklart, liksom också, att »intet af de öfriga Kalmarsundsbladen har lämnat något bidrag härtill».

HOLSTS historiska »sanningsenlighet» förnekar sig ej heller på tal om förhållandena inom andra områden — så t. ex. södra Skåne. Han framhåller på tal härom år 1895⁵ bl. a., att »ancyclusaflagringar, som finnas så tydligt som i Kristianstadsbäckenet, hafva däremot icke kunnat påvisas vid södra Skånes stränder, oaktadt de här flitigt eftersökts. Troligt är, att Ancylussjön hållit sig på ganska stort afstånd från södra Skånes nuvarande strand». Detsamma upprepas i hufvudsak i hans *vetenskapliga* arbete af år 1901 (l. c. p. 67 o. följ.).

¹ Jfr HENR. MUNTHE: Referat af föredrag vid Skand. naturforsk. 14:e Möde, Kjöbenhavn 1892, sid. 440—442.

² Jfr HOLST l. c., 1901, p. 96, noten. — Jfr äfven HOLM i Ber. ö. geol. Reisen in Ebstland etc. 1883—84, p. 28, utg. 1885, där han säger sig icke ha någon egen mening om ancyclusbildningarnas genesis.

³ Jfr t. ex. N. O. HOLST: Dagbok till bl. Kalmar I, s. 16, S. G. U:s arkiv.

⁴ ERNST HEMMENDORFF: Om Ölands vegetation. Akad. afh. Upsala 1897, s. VII och 43 m. fl. — I denna uppsats meddelas bl. a. äfven flera värdefulla fakta om florans invandringshistoria, till hvilka HOLST hade bort taga hänsyn, hvilket emellertid icke alls skett.

⁵ N. O. HOLST: Beskrifning till kartbladet Skanör. S. G. U., Ser. Aa, No 112, s. 23.

HOLST har emellertid — sin vana trogen — underlåtit att upplysa om, hvad i denna och närstående frågor förut är publiceradt samt hvarifrån han fått nyssnämnda idé. För frågans belysning må följande utdrag tjäna:¹ »Aus Grunden, die ich an anderer Stelle näher auseinandersetzen werde, halte ich es indessen, im Gegensatz zu GUNNAR ANDERSSON, für sehr wahrscheinlich, dass die Oberfläche des Ancylussees innerhalb des südbaltischen Gebietes niemals — wenigstens in keinem nennenswerten Grade — höher als der Passpunkt innerhalb des südlichen Sundes gelegen hat — —. Da nun die Unterfläche der bekannten Torfschichten mit *Eichen* u. s. w. vor den Südküsten Schonens und Bornholms ungefähr auf demselben Niveau wie der genannte Passpunkt zu liegen scheint, ist es also wahrscheinlich, dass diese Unterfläche eine längere Zeit hindurch dort das Ufer des Ancylussees gebildet hat.» (Jämför äfven anf. st. sid. 11.)

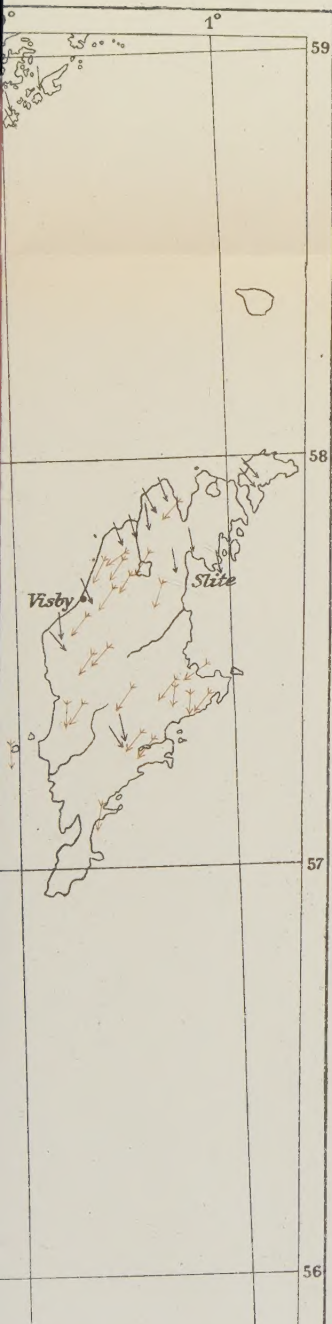
Mycket mera af liknande art skulle kunna anföras, men det sagda må vara nog för att belysa halten af herr HOLSTS »historiska samvete». Mot en sådan bakgrund verkar herr HOLSTS uppträdande så i skrift som i tal (jämför t. ex. åtskilligt i hans egna inlagor till mötesförhandlingarna i detta häfte) lindrigast sagt *bra nog anspråksfullt*.

¹ HENR. MUNTHE: Über die sog. »Undre grålera» etc. Bull. Geol. Inst. Upsala, 1893, sid. 13—14.



Räffloras riktning
inom
SYD-SKANDINAVIEN
af
LEON. P. HOLMSTRÖM

1:2000000



Is-strömmarna

- ↘ Gammalbaltiska
- ↘ Meridian (radial -)
- ↘ Högaltiska } Ung-
- ↘ Lågbaltiska } baltiska
- ↘ Tillbakavikande is-strömmen i Syd-Sverige



